L. 250

"a" SISTEMA

Anno XVIII - Numero 3 - Marzo 1966
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III



10 SEMPLICI ESPERIMENTI PER CAPIRE COME LAVORANO I TRANSISTORI

mega *elettronica*



VOLTMETRO ELETTRONICO 115

Tensioni cc. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.
Tensioni ca. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.
Una scala è stata riservata alla portata 1,2 V/fs.
Tensioni picco-picco: da 3,4 a 3400 V/fs nelle 7 portate ca.
Campo di frequenza: da 30 Hz a 60 kHz.
Portate ohmetriche: da 0,1 ohm a 1.000 Mohm in 7 portate; valori di centro scala: 10 - 100 - 1.000 ohm - 10 kohm - 100 kohm - 1 Mohm - 10 Mohm.
Impedenza d'ingresso: 11 Mohm.
Alimentazione: a tensione alternata: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V.
Valvole: EB 91 - ECC 82 - raddrizzatore al silicio.
Puntali: PUNTALE UNICO PER CA, CC, ohm; un apposito pulsante, nel puntale, predispone lo strumento alle letture volute.
Esecuzione: Completo di puntali; pannello frontale metallico; cofano verniciato a fuoco; ampio quadrante: mm. 120 x 100; dimensioni mm. 195 x 125 x 95; peso kg. 1,800.
Accessori: A richiesta: puntale E.H.T. per misure di tensione cc sino a 30.000 V. Puntale RF per letture a radiofrequenza sino a 230 MHz (30 V/mx).

Per ogni Vostra esigenza richiedeteci il catalogo generale o rivolgeteVi presso i rivenditori di accessori radio-TV.

milano - via meucci, 67

Nuovi **POTENTISSIMI**
TELESCOPI ACROMATICI

Chiedete il nuovo CATALOGO GENERALE ILLUSTRATO
Ditta Ing. Alinari - Via Giusti 4/P TORINO

EXPLORER 30 x



Junior 85 TELESCOPE



£ 7000

£ 5000

Jupiter 400 x
ULTRALUMINOSO
DIRECT - REFLEX

£ 45.000



Neptun 1000 x
ULTRALUMINOSO
DIRECT - REFLEX

£ 60.000



risultato di nuovi progetti e sistemi di costruzione

Satelliter
DIRECT-REFLEX

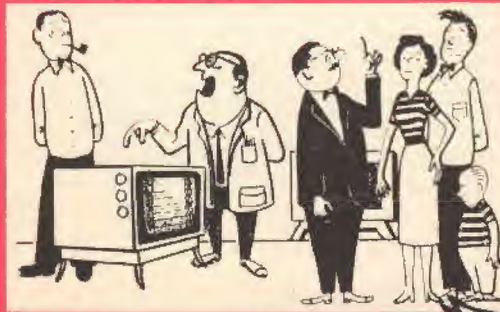


£ 10.000

RIPARARE UN TV?

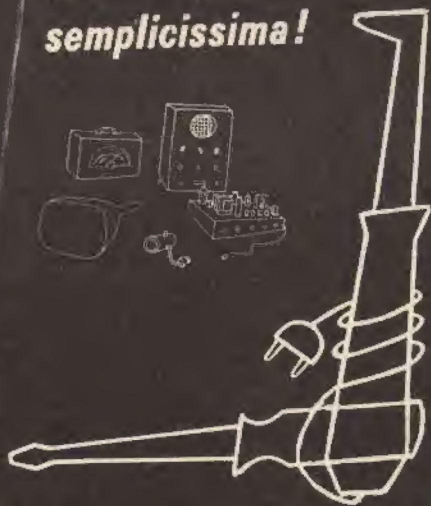
è una cosa semplicissima

Il televisore non va più... Ecco un'intera famiglia in preda alla disperazione. Si affacciano tutte le ipotesi: « Si tratta certamente di una valvola guasta, a meno che non sia un condensatore in corto, o una resistenza interrotta ». Si fa subito ricorso al Riparatore. Costui arriva, più o meno in ritardo, e tutta la famiglia gli si fa intorno tentando di capire il significato delle misteriose operazioni ch'egli intraprende, non osando chiedere « se è grave ». Alla fine il suono e l'immagine riappaiono: grazie al riparatore ritorna la gioia nelle case. Ma quali sono i mezzi e i segreti di un buon « medico dei televisori »?



GRATIS A CH

Gratis



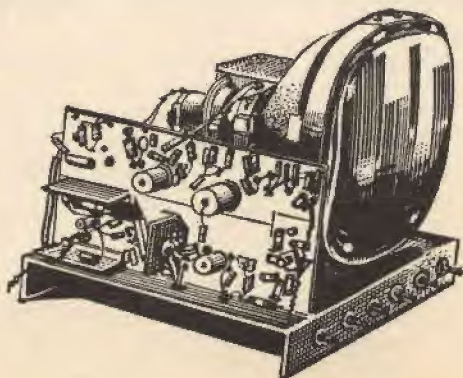
Il presente volume ha lo scopo di porgere un aiuto al neo-riparatore, prendendolo per mano, e guidandolo in quella selva di centinaia di componenti che gli era sempre apparsa impenetrabile, gli mostra il sentiero per esplorarla senza difficoltà; dopo aver letto il libro tutto sembra chiaro e i circuiti susseguentisi con perfetta logica, parlano al riparatore suggerendogli come individuare l'elemento difettoso.

NON VI SONO NELLA TELEVISIONE VERI MISTERI come non vi sono in qualsiasi altra tecnica. Il pregio principale di questo libro sta appunto nel convincere il lettore che nulla vi è di misterioso e che anch'egli, alla luce delle spiegazioni presentategli, pu[ò] arrivare al successo.

Gratis

RIPARARE UN TV? E' UNA COSA SEMPLICISSIMA

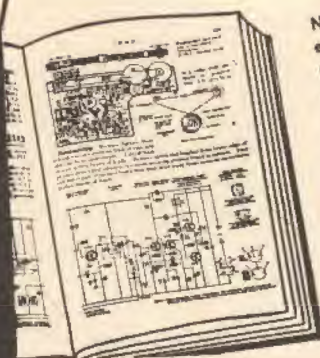
Gra[tis]



SI ABBONA



LA « SCATOLA DI IMMAGINI » è certo più complessa di un ricevitore radio. Ecco perchè non ci si può buttare di punto in bianco nella pratica della televisione. La pratica della radio fornisce però la base di partenza. La formula di questo libro è quella di spiegare, solo a parole, senza il minimo intervento della matematica, il funzionamento dei componenti del televisore. Il solo ragionamento insieme con la logica ed il buonsenso devono bastare a tutto.



Nessuno poteva meglio esporre i principi della riparazione che Alberto Six, che, essendo stato uno dei primi specialisti, ha accumulato in questo campo una rara esperienza di cui egli fa beneficiare il lettore. Con questo libro imparerete le cose più difficili divertendovi, ciò che è indubbiamente il miglior modo per assimilarle facilmente.



« RIPARARE UN TV? È UNA COSA SEMPLICISSIMA » non è un titolo inverosimile o pubblicitario. È il titolo logico e giustificabile di un'opera che permette di ridurre a poche idee semplici le cose apparentemente più complicate: grazie soltanto ad una intelligente applicazione della logica. NON LASCIATEVELO SFUGGIRE! Ne abbiamo a disposizione solo un numero limitato di copie.

SUBITO

Abbonatevi subito, spedendo l'apposita cortolina qui a lato GIÀ AFFRANCATA. Ascoltate il consiglio che vi diamo. Non correrete il rischio di rimanere senza il PREZIOSO DONO.

abbonatemi a "SISTEMA A"

per 1 anno a partire dal prossimo fascicolo

Pagherò il relativo importo (L. 3100) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere GRATIS il volume "RIPARARE UN TV? È UNA COSA SEMPLICISSIMA". Le spese di spedizione e imballo sono a vostro carico.

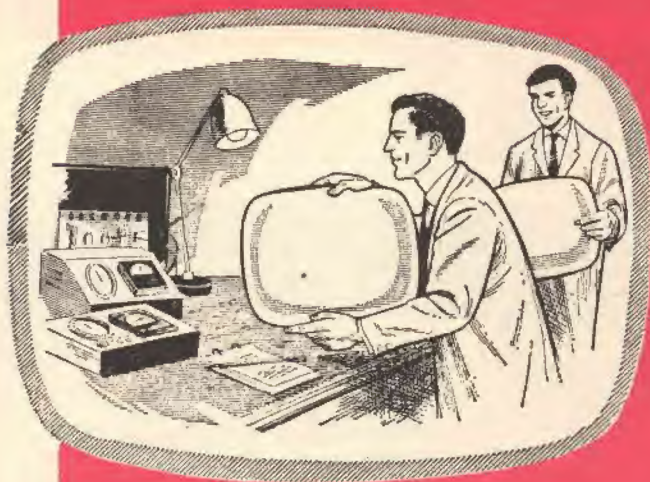
COGNOME ....

NOME .... (Per favore scrivere in stampatello)

VIA .... N. ....

CITTÀ .... PROVINCIA ....

Firma ....



« RIPARARE UN TV? E' UNA COSA SEMPLICISSIMA » è un volume che non ha per niente la pretesa di esere completo. Esso prospetta il più possibile i guasti tipici, nonchè i loro principali rimedi, considerando i circuiti più classici. Tuttavia il metodo che esso propone, può applicarsi (mediante una semplice trasposizione che i principianti, appena un po' agguerriti, faranno facilmente) agli apparecchi più complessi. Il metodo deriva dal vecchio procedimento « punto per punto » un poco lento forse, ma che ha il pregio di basarsi su un ragionamento semplice, e che è in conseguenza il solo veramente raccomandabile al profano

NON INVIATE DENARO

Compilate, ritagliate, e spedite SENZA AFFRANCARE questa cartolina all'indirizzo già stampato. Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso. ABBONATEVI SUBITO, non correte il rischio di rimanere senza il prezioso DONO.

•

Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per il 1966, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.

MARZO 1966

GIÀ ABBONATO

NON ABBONATO

Si prega di cancellare con una crocetta la voce che non interessa.

NON AFFRANCARE

NON OCCORRE FRANCOBOLLO
Francatura a carico del destinatario, da addebitarsi sul conto credito N. 3122 presso la Direzione Prov. Poste Milano

SPETT. RIVISTA

"SISTEMA A"

VIA GLUCK, 59

MILANO

SPEDITE SUBITO SENZA FRANCATURA

SISTEMA "a"

rivista mensile

ANNO XVIII MARZO 1966

3

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE
« SISTEMA A » - Via C. Gluck, 59 - MILANO - C.C.P. 3/49018

DIRETTORE RESPONSABILE
MASSIMO CASOLARO

STAMPA
Tipolitografia LA VELTRO
Cologno M. - Via Brunelleschi, 26 - Telefono 912.13.26

CORRISPONDENZA
Tutta la corrispondenza, consulenza tecnica, articoli, abbonamenti, deve essere indirizzata a: **« SISTEMA A » Via Gluck, 59 - Milano**

Pubblicità: rivolgersi a «SISTEMA A» Via Gluck, 59 - Milano

DISTRIBUZIONE
MESSAGGERIE ITALIANE
Via G. Carcano, 32 - Milano

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati in questa rivista sono riservati a termini di legge.

È proibito riprodurre senza autorizzazione scritta dell'editore, schemi, disegni o parti di essi da utilizzare per la composizione di altri disegni.

Autorizz. del Tribunale Civile Milano N. d'ordine 313

Spedizione in abb. post. gruppo III

sommario

un numero	**L. 250**
arretrati	**L. 300**
abbonamento annuo	**L. 3.100**
estero (annuo)	**L. 5.200**

Versare l'importo a mezzo C.C. 3/49018 o a mezzo Vaglia Postale.

10 SEMPLICI ES
PER CAPIRE
LAVORANO I


FIG. 1


FIG. 2

Quel piccolo elemento elettronico, chiamato transistore, costituisce probabilmente il componente più versatile tra quelli impiegati nel campo radio, non solo dai professionisti ma anche dai dilettanti e dagli amatori. Può essere infatti impiegato per rivelare, raddrizzare, manipolare, amplificare, generare onde elettriche, modulare, tosare e limitare. Come esempi di applicazione si possono infatti citare i circuiti a transistori impiegati negli amplificatori per bassa frequenza, nei radioricevitori (che sono addirittura chiamati « transistori »), nei ricevitori televisivi, nei trasmettitori portatili e fissi, nei circuiti di regolazione e di controllo, alimentatori, ecc. e quindi virtualmente possono essere usati in ogni tipo di gruppo elettronico, destinato a uno scopo qualsiasi.

Tuttavia molti amatori e dilettanti fanno uso del transistore un po' ciecamente: alcuni possono inserirli in modo esatto e nella maniera dovuta in circuiti di prova e in apparati sperimentali da loro progettati, sono anche capaci di impiegarli in tutti i circuiti o quasi con una buona precisione, ma in realtà nella maggior parte dei casi procedono a tentoni perchè **non sanno come il transistore lavora.** Se, per esempio, in un articolo pubblicato su una rivista per radiodilettanti è specificato l'impiego di un transistore 2 N 301, a molti riuscirebbe un poco sospettosa la possibile sostituzione di questo 2 N 301 con il transistore 2 N 301 A, anche se il secondo può lavorare ugualmente bene tanto quanto il primo in tutti i circuiti progettati per il 2 N 301.

Non conoscendo il modo di lavorare del transistore, molti dilettanti provocano danni ai loro circuiti con sostituzioni e montaggi arbitrari, mentre nello stesso tempo altri esitanti e vinti dai dubbi, evitano di rendere migliori le caratteristiche dei loro circuiti e di aumentare il livello delle loro prestazioni.

PERIMENTI COME TRANSISTORI

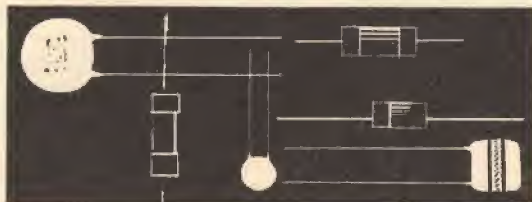
Dunque, riassumendo gli svantaggi di questi procedimenti alla cieca e rilevando i vantaggi che risultano ottenibili, si ha che con la conoscenza del transistore e del suo modo di funzionare, si risparmiano tempo e denaro poichè: a) si eliminano i danni e le rotture dei componenti elettronici; b) si possono usare transistori di minor prezzo in sostituzione di altri più costosi, in gran parte delle apparecchiature; c) non si perde tempo nella ricerca dei valori delle resistenze e delle capacità dei condensatori che possono far funzionare un circuito a transistori; d) si salvano i transistori da un uso non appropriato che potrebbe rovinarli o far funzionare male un circuito ben costruito.

In generale vengono battute due vie per giungere alla comprensione del funzionamento dei transistori: una segue lo studio della teoria e dei principi operativi matematici, via che è adottata dagli ingegneri e dalle scuole; la seconda, ugualmente buona, si basa sul risultato di numerose esperienze pratiche, effettuate seguendo un piano generale, un criterio di studio pratico molto efficiente. In altre parole, la seconda via sarà sterile e non darà buoni frutti se le esperienze non hanno tra loro un certo collegamento e una intesa ben determinata.

STRUMENTI CHE OCCORRONO

Per il gruppo di esperimenti che vi suggeriamo al fine di arrivare, seguendo la via della pratica e dell'esperienza, alla comprensione di questi benedetti transistori, non sono necessari molti strumenti di misura o strumenti particolari: anzi per imparare i principi basilari dell'impiego dei transistori, si usano quei materiali che sono già in possesso alla maggior parte di voi, ossia un po' di resistenze e di condensatori, un tester (ad esempio quello della fig. 2) una sorgente di segnale a bassa

Attraverso una serie di esperienze pratiche, il radiotecnico potrà giungere alla comprensione del funzionamento dei transistori ed imparare così ad usarli convenientemente nei circuiti.



MATERIALE OCCORRENTE

R1: 10 KΩ, potenziometro
R2: 25 KΩ, potenziometro
R3: 15 KΩ, (marrone - verde - arancio)
C1: 50 μF, 15 V L elettrolitico
C2: 10 μF, 15 V L elettrolitico
C3: 0,25 μF
T1: trasformatore di uscita
TR1: trasformatore di potenza PNP : 2 N 301 o equivalenti (2 N 301 A, 2 N 255, 2 N 256, 2 N 554, ecc).
ALT: altoparlante a bobina mobile, 10 ÷ 20 cm.

ACCESSORI

- **1 tester (ohmmetro, voltmetro e milliamperometro).**
- **1 generatore di segnali a bassa frequenza oppure:**
- **1 trasformatore d'alimentazione con secondario a 6,3 V per i filamenti**
- **1 gruppo di pile da 1,5 V o da 4,5 V**
- **1 tasto telegrafico**

frequenza (vedremo il modo di realizzarla semplicemente) e infine un semplice alimentatore di corrente continua (pile o apparato elettronico).

Per quanto riguarda quest'ultimo particolare, dato che le misure sono preparate con cura, si possono impiegare serie di pile da 1,5 V oppure pile da 1,5 V con pile da 4,5 V. Nel caso di pile da 1,5 V, ne occorrono 6, dato che la tensione massima da usare è di 9 V. Si possono anche usare 5 pile da 1,5 V o 2 da 4,5 V. Nel seguito verrà chiarito con il numero dei volt richiesti il numero di pile da usare: per esempio, per avere 1,5 V basta un elemento da 1,5 V; per 3 V occorrono 2 elementi in serie (capo + di uno collegato al — dell'altro) da 1,5 V; per 4,5 V si può ricorrere a una pila da 4,5 V o a 3 elementi da 1,5 V; per 6 V si usano 4 elementi da 1,5 V; per 7,5 occorrono 5 elementi da 1,5 V; per 9 V, infine, si possono usare 6 elementi in serie da 1,5 V o 2 in serie da 4,5 V.

GENERALITA

Sebbene i transistori in commercio siano fabbricati con molteplici varietà di processi, in numerose forme e con diverse dimensioni e specificazioni, tuttavia tutti operano e agiscono secondo gli stessi principi. Fanno eccezione due tipi un poco particolari: il transistore unigiunzione (tiristore) e gli ultimi transistori a effetto di campo che funzionano secondo procedimenti diversi.

In generale però si possono distinguere due gruppi di transistori: N P N e P N P: queste due categorie sono tuttavia formate da transistori che agiscono secondo le stesse leggi: l'unica differenza che li distingue è la polarizzazione rispetto alle sorgenti di alimentazione in corrente continua. I tipi N P N, spesso indicati dal simbolo del transistore nel quale l'emettitore è schematizzato da una freccia nascente dalla linea di base, richiedono una tensione continua applicata di polarità opposta a quella utilizzata dai tipi P N P.

Poichè dunque i transistori operano nella medesima maniera, noi possiamo studiare il funzionamento mediante gli esperimenti seguenti che utilizzano circuiti con un transistore di potenza: così infatti è possibile lavorare in correnti più facili e più semplici da misurare con il tester (anche se questo è poco sensibile) e, nello stesso tempo, si è meno soggetti a possibili danni per errori o inefficienza di componenti.

1 Controllo delle resistenze presenti tra i terminali del transistore.

Nella fig. 3 sono mostrati e identificati i terminali del transistore di potenza da noi usato: usando il tester come misuratore di resistenze (ohmmetro) controllate il valore delle resistenze tra i terminali, offerte alla corrente continua della pila contenuta nel tester, agendo su ogni paio di terminali: base-emettitore (b-e); collettore-emettitore (ce) e infine base-collettore (b-c), registrando i dati ricavati nella tabella A. Occorre procedere a due misurazioni per ciascun paio di terminali (elettrodi), invertendo tra loro i puntali del tester nella seconda misurazione. Come già detto i valori ottenuti possono differire di un poco perchè i transistori non sono mai esattamente uguali l'uno con l'altro: però l'ordine di grandezza deve essere rispettato con una grande precisione: ossia, per esempio, nel caso della misura della resistenza tra base ed emettitore, se voi ricavate 510.000 Ω e 34 Ω dovete mettere 510.000 accanto al dato 500 K e i 34 vicino ai 35 rilevati sperimentalmente nel nostro labotorio.

Tabella A - Resistenze interelettrodiche del transistore

Connessione	Resistenza in corrente continua (Ω)	
	nostra	vostra
base-emettitore (diretta)	35	
base-emettitore (inversa)	500.000	
collettore-emettitore (diretta)	1.500	
collettore-emettitore (inversa)	450.000	
base-collettore (diretta)	37	
base-collettore (inversa)	1.000.000	

Negli esperimenti faremo dunque uso di un transistore di tipo P N P, il 2 N 301 A, transistore di potenza; se volete può essere usato al suo posto un transistore qualunque, anche un tipo N P N, purchè quest'ultimo venga inserito nel circuito con tutte le polarità della sorgente di alimentazione invertite.

I componenti necessari sono indicati nell'elenco dei componenti riportato in questo articolo.

A questo punto, dopo questi chiarimenti che sono necessari al fine di una migliore comprensione del problema, vediamo qualche esperimento.

FUNZIONAMENTO IN CORRENTE CONTINUA

Prima di partire in quarta con le esperienze, però occorre predisporre il tester all'uso e verificare all'occorrenza che funzioni ottimamente sia come ohmmetro, sia come volmetro, sia come milliamperometro: per queste verifiche basta misurare una resistenza di valore noto e verificare che il valore indicato dal testo sia quello della resistenza (parte ohmmetrica del tester); oppure, per verificare la parte voltmetrica, basta misurare e confrontare il valore della tensione di una pila nuova o quasi nuova.

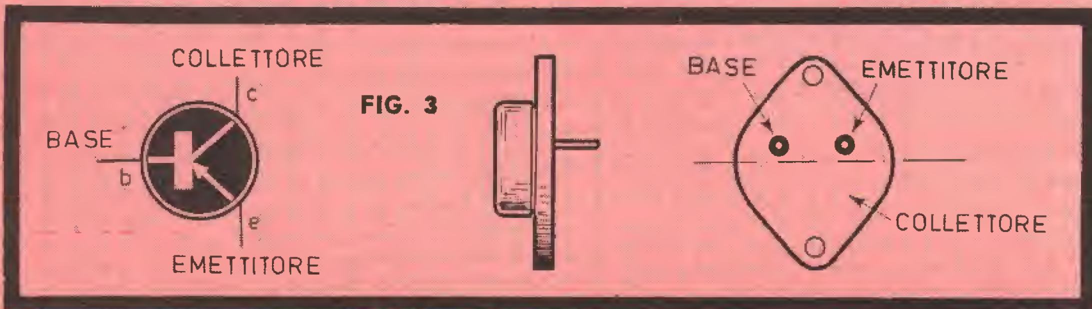
Come voi sapete, poi, nell'usare il tester per misure di corrente o di tensione, partite sempre da valori alti di portata sia di corrente che di tensione, riservandovi di scendere verso portate più basse, se risulta necessario nel corso delle esperienze.

Occorre inoltre conoscere a quale dei due puntali dell'ohmmetro corrisponde il ± della pila interna del tester, in quanto questo è importante, come vedremo nelle esperienze che seguono. Ultima raccomandazione: ricordate che i dati riportati nel seguito si riferiscono ai circuiti che impiegano il transistore 2 N 301 A: questi dati possono però risultare lievemente diversi dai valori ottenuti da voi a causa delle inevitabili imprecisioni dei componenti resistivi e capacitivi usati. Inoltre se si usano transistori di tipo diverso, è logico che si ritrovino risultati un poco diversi in quantità da quelli riportati nel seguito: tuttavia, e questo è importante da sottolineare, i risultati devono essere identici dal punto di vista qualitativo.

E ora finalmente arriviamo al dunque, ossia alla prima esperienza con un transistore di potenza al lavoro.

RISULTATI

Dalle misurazioni effettuate emergono chiare alcune considerazioni. In primo luogo, misurando la resistenza offerta dal transistore tra i terminali base ed emettitore (b-e) e quella tra i capi base e collettore (b-c) si nota che questi elettrodi (b-c e b-e) si comportano un poco come diodi: infatti a seconda della polarizzazione adottata (ossia a seconda che il puntale del tester applicato alla base del transistore sia positivo o negativo per azione della pila contenuta nel tester), si vede che vi è alta resistenza al passaggio della corrente continua o bassa resistenza. In altre parole, la resistenza tra gli elettrodi è alta in un senso e bassa nel senso opposto; ossia la corrente continua fluisce bene quando va dal collettore alla base o dall'emettitore alla base, mentre non scorre comodamente, anzi ne scorre pochissima dalla base verso il collettore o dalla base all'emettitore. Queste ultime affermazioni relative al flusso della corrente valgono se si considera il senso della corsa della corrente dal potenziale positivo a quello negativo e se si opera con un transistore P N P. Nel caso di un transistore N P N le cose vanno in modo simile, ma, come si è già detto, occorre invertire tutte le polarità in gioco.



Nel caso della prova della resistenza offerta dal transistore tra il collettore e l'emettitore, voi potete osservare che le due resistenze misurate sono entrambe di valore alto, anche se una in genere è più alta dell'altra, dipendendo questa misura dalle dispersioni di corrente relative ai vari tipi di transistori.

Se le dispersioni sono molto basse, le resistenze misurate sono molto alte entrambe: se invece le perdite sono abbastanza elevate, queste agiscono un poco come polarizzatrici interne del transistore, facendo in modo che tra le connessioni collettore-emettitore il transistore stesso si comporti come un diodo di bassa qualità, ossia con alta resistenza diretta e relativamente bassa resistenza inversa.

Le prove con il tester (usato come ohmmetro), sono molto diffuse anche tra i radioriparatori per verificare l'efficienza dei transistori, oppure per verificare se uno di questi appartiene alla famiglia P N P o N P N (per mezzo delle resistenze offerte dai terminali alle correnti, sotto certe polarità).

2 Controllo dell'effetto della tensione inversa applicata alla base.

In generale gli elettrodi base e collettore di un transistore in funzione sono soggetti allo stesso segno di potenziale rispetto all'emettitore. Nel caso dei transistori N P N la base e il collettore sono soggetti a una tensione positiva rispetto all'emettitore, mentre nei tipi P N P, la base e il collettore sono posti a una tensione negativa rispetto all'emettitore. Vediamo di determinare per mezzo di questa esperienza, l'effetto di una tensione inversa, ossia di segno opposto a quella che viene normalmente applicata. Usando una batteria da 6 V, collegate il polo positivo con il terminale dell'emettitore e il polo negativo, attraverso il tester usato come milliamperometro, al collettore. In questo modo viene misurata la corrente (milliampere) che fluisce nel collettore (chiamata I_c) sia quando la base risulta non connessa a nessuna tensione (aperta) sia quando la base è momentaneamente collegata all'emettitore in corto-circuito in accordo con la tabella B. La corrente I_c dovrebbe essere piccola in entrambi i casi.

Successivamente si applichi una polarizzazione inversa mediante l'inserzione del polo positivo di una **nuova** batteria da 3 V alla base del transistore e il filo negativo della stessa all'emettitore. Quindi si misuri di nuovo la corrente con il tester inserito nel modo descritto e si annotino i risultati nella tabella B.

Come nel caso precedente il valore della corrente da voi rilevato può non coincidere con quelli presenti nella tabella B, ma i risultati devono essere dello stesso ordine di grandezza.

Tabella *B* - Corrente di collettore in funzione alla base.

Connessioni alla base	**Corrente di collettore (mA)**	
	nostra	**vostra**
base aperta	0,6	
base cortocircuitata	0,6	
base polarizzata inversamente	0	

RISULTATI

Avete osservato che la piccola corrente I_c (quando c'è) ottenuta con tensione zero di polarizzazione (base aperta o in corto circuito con l'emettitore) **viene ridotta** quando le viene applicata una tensione inversa. Nella maggior parte dei casi la corrente I_c oscilla intorno con valori bassissimi. Nei circuiti elettronici impiegati in pratica, la tensione inversa può essere applicata quando il transistore viene utilizzato come rivelatore, tosatore o limitatore. In questo caso, la tensione applicata deve essere sufficientemente grande da sopraffare la tensione inversa prima che la corrente di collettore I_c possa fluire.

3 Determinazione dell'effetto della polarizzazione di base diretta sulla corrente di collettore.

Come si è visto, con polarizzazione (o corrente) di base diretta si intende una corrente applicata al collettore. Per questo esperimento si usa lo schema teorico della fig. 4, mostrato già realizzato nello schema pratico della fig. 5, nel quale si nota l'applicazione del transistore di potenza e del potenziometro su delle squadrette applicate al telaio. La basetta porta anche le boccole per l'applicazione delle batterie di 3 V per la polarizzazione della base e una da 6 V per la polarizzazione del collettore.

Con tutte le batterie staccate e con la manopola del potenziometro R 1 rivolta verso l'emettitore (in modo che sia nulla o quasi la resistenza di R 1 tra la presa centrale collegata alla base e quella laterale collegata all'emettitore), aprite il collegamento che unisce la base alla presa centrale del potenziometro R 1 e inserite in serie, come mostra la fig. 4, il tester preparato a funzionare come milliamperometro; in questo modo effettuate la misura della corrente che passa attraverso il capo della base del transistore (questa corrente viene in genere chiamata I_b) quindi manovrate la manopola del potenziometro R 1 in modo che la corrente che passa nella base (corrente misurata dal tester) giunga al valore di un decimo di milliampere (0,1 mA).

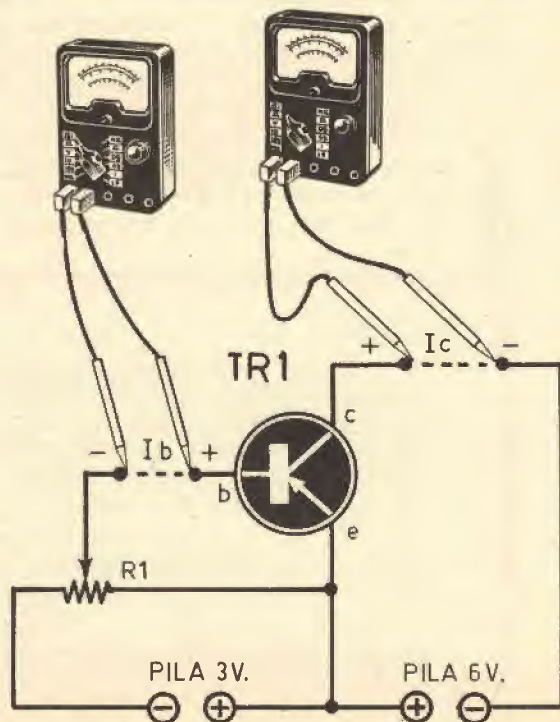
Successivamente staccato il tester dal circuito e ricollegata la base al potenziometro (che è stato lasciato fisso nella posizione per la quale si ha $I_b = 0{,}1$ mA) si interrompe il circuito collettore-polo negativo della batteria e si inserisce in serie il tester per effettuare la misura della corrente I_c che passa nel collettore (quando nella base fluisce la corrente $I_b = 0{,}1$ mA). Per questa misura bisogna preparare il tester a misure di corrente molto elevate, cioè alla massima portata; se l'indicazione dell'indice è bassa, si cambierà la scala in un secondo tempo.

Misurate allora la corrente I_c relativa alla corrente $I_b = 0{,}1$ mA e riportate i dati ottenuti nella tabella C, accanto a quelli ottenuti in laboratorio.

Poi ripetete le operazioni suggerite facendo in modo che la corrente I_b divenga uguale a 0,2 mA e misurate il valore corrispondente della corrente I_c. Rifate queste misure come indica la tabella C, per i valori di $I_b = 0{,}3$; 0,4; 0,5; 1,0; e 2,0 mA, e riportate le correnti misurate I_c nello specchietto.

Tabella C - Corrente di collettore in funzione della corrente di base (tensione di base $V_c = 6$ V).

I_b = corrente di base (mA)	I_c = corrente di collettore (mA)	
	nostra	vostra
0,1	27	
0,2	51	
0,3	72	
0,4	95	
0,5	112	
1,0	203	
2,0	370	



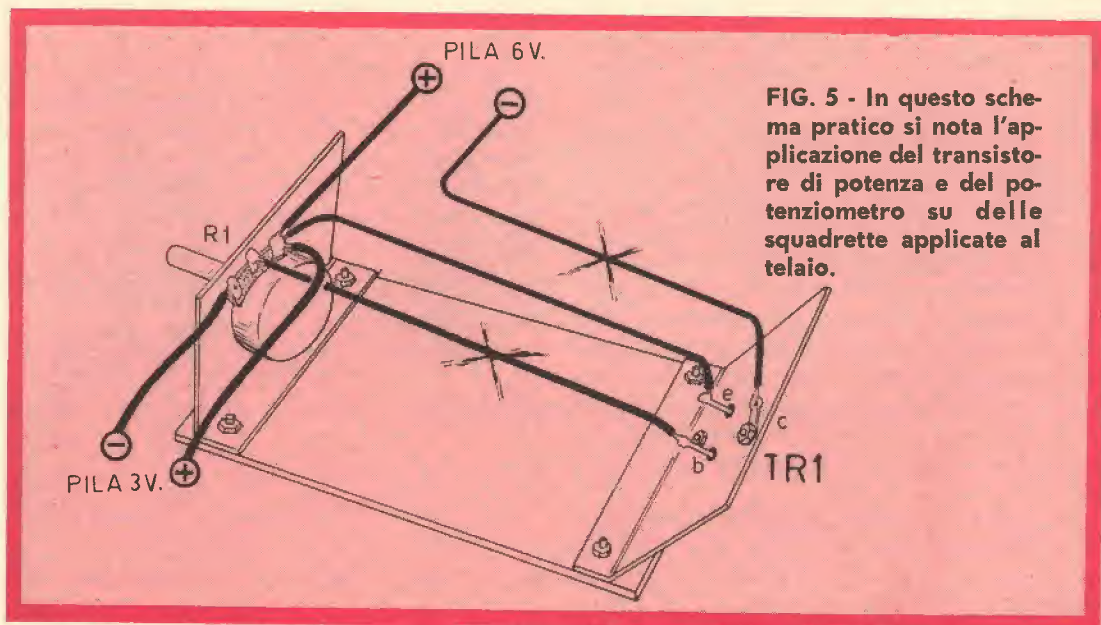


FIG. 5 - In questo schema pratico si nota l'applicazione del transistore di potenza e del potenziometro su delle squadrette applicate al telaio.

RISULTATI

Appare evidente in primo luogo che la corrente I_c che fluisce attraverso il collettore è molto più grande della corrente I_b che passa nella base e questo indica che il transistore è un **amplificatore di corrente.** In secondo luogo poi potrete notare che la corrente I_c è proporzionale a I_b, ossia cresce in misura legata a I_b (dai dati ottenuti si può vedere che se I_b raddoppia, anche I_c quasi raddoppia: se I_b passa da 0,1 a 1 mA, cioè diventa dieci volte più grande anche I_c, più o meno, diviene dieci volte più grande). In terzo luogo si vede che se si sale con il valore della corrente I_b sopra un certo valore, l'aumento di I_c perde molta della sua proporzionalità; avviene il fenomeno della **saturazione** del transistore, ossia capita che oltre un certo limite la corrente I_c non tende a salire; anche se la corrente I_b aumenta, I_c resta costante o quasi.

4 Determinazione dell'effetto della tensione del collettore sulla corrente di collettore I_c.

Lo schema teorico da realizzare per questa esperienza è lo stesso già visto nella fig. 4, eccettuata la sostituzione della pila relativa alla base con una pila da 1,5 V e la sostituzione della batteria relativa al collettore prima con una batteria da 1,5 V, poi con una da 3 V, poi con una da 4,5 V, quindi con una da 6 V e infine con una pila da 7,5 V: tutte queste sostituzioni sono necessarie per verificare il funzionamento del transistore quando varia la tensione applicata al collettore.

In primo luogo si stacca il circuito che collega il potenziometro R 1 alla base e si inserisce in serie, come si è già fatto in precedenza, il tester usato come amperometro ossia misuratore di corrente: quindi, mediante la manovra di R 1, si regola la corrente che fluisce nella base in modo da avere una corrente I_b di riferimento, per esempio di 1 mA. Si toglie poi il tester per il circuito, badando di non muovere R 1; si collega ancora la base con R 1 e si inserisce il tester in serie tra il collettore e il polo negativo della pila corrispondente, in modo da misurare la corrente I_c che attraversa il collettore.

Adesso, mentre I_b è al valore fissato (nel nostro esempio 1 mA), si applichino al collettore le batterie che generano le tensioni crescenti: prima la pila da 1,5 V, poi la pila da 3 V, ecc., come indica la tabella C, e si misuri la corrente che passa tra il collettore e il polo negativo di ognuna di quelle. Poi, al solito, si registrino i risultati ottenuti nello specchio libero della tabella D.

Tabella D - Corrente di collettore in funzione della tensione di collettore (con corrente di base I_b = 1 mA).

V_c = tensione di collettore (V)	I_c = corrente di collettore (mA)	
	nostra	vostra
1,5	190	
3,0	192	
4,5	200	
6,0	203	
7,5	206	

RISULTATI

Si può notare che anche se la tensione di polarizzazione aumenta, la corrente che attraversa il collettore non cresce che di quantità molto piccole. **Questa esperienza, unita alla precedente, serve per dimostrare che la corrente I_c di collettore dipende dalla corrente di base I_b e non dalla tensione applicata al collettore.**

In un transistore ideale la corrente I_c resta costante anche se aumenta la tensione di polarizzazione del collettore; tuttavia anche in pratica si verifica abbastanza bene questo fenomeno: infatti nei dati riportati nella tabella D, ritrovati nel nostro laboratorio, si osserva che la corrente I_c aumenta meno del 10% (da 190 a 206 mA) mentre la tensione V_c applicata al collettore cresce del 600% (da 1,5 a 7,5 V).

Funzionamento con corrente alternata

Fino a questo momento abbiamo studiato insieme le caratteristiche di un transistore in corrente continua. Spesso questi elementi sono impiegati come amplificatori di correnti continue, nei calcolatori, negli strumenti di misura e nei dispositivi di controllo che operano in corrente continua. Tuttavia molto più sovente in altri tipi di apparati elettronici, come nei trasmettitori radio, amplificatori per transistori, oscillatori, ecc., essi sono anche utilizzati come amplificatori per correnti alternate. Nelle prossime esperienze, quindi, vedremo le caratteristiche di funzionamento del transistore in presenza di correnti alternate.

Per questo gruppo di esperienze sarebbe necessario un generatore di segnali a bassa frequenza (a frequenza acustica): però si può anche farne a meno, ricorrendo a un trasformatore di alimentazione qualsiasi chè contenga anche il secondario di alimentazione dei filamenti delle valvole termoioniche, ossia che possegga sul secondario l'uscita a 6,3 (o a 5 V o a 4 V): in questo modo avrete un generatore di segnali alternati alla frequenza di 50 hertz (Hz, cicli al secondo) cioè alla frequenza della rete luce domestica. Può anche andare bene un trasformatorino per campanelli a bassa tensione: non è invece consigliabile un autotrasformatore.

Dunque il primario del trasformatore è collegato alla rete luce domestica, mentre il secondario a bassa tensione costituisce la sorgente del segnale (corrente) a 50 Hz., bassa frequenza.

A sinistra: immagine fluoroscopica di un buon transistore. A destra: è chiaramente visibile attraverso il contenitore metallico il filo d'oro del diametro di 0,0175 cm.





5 Studio di un amplificatore di corrente alternata con transistore.

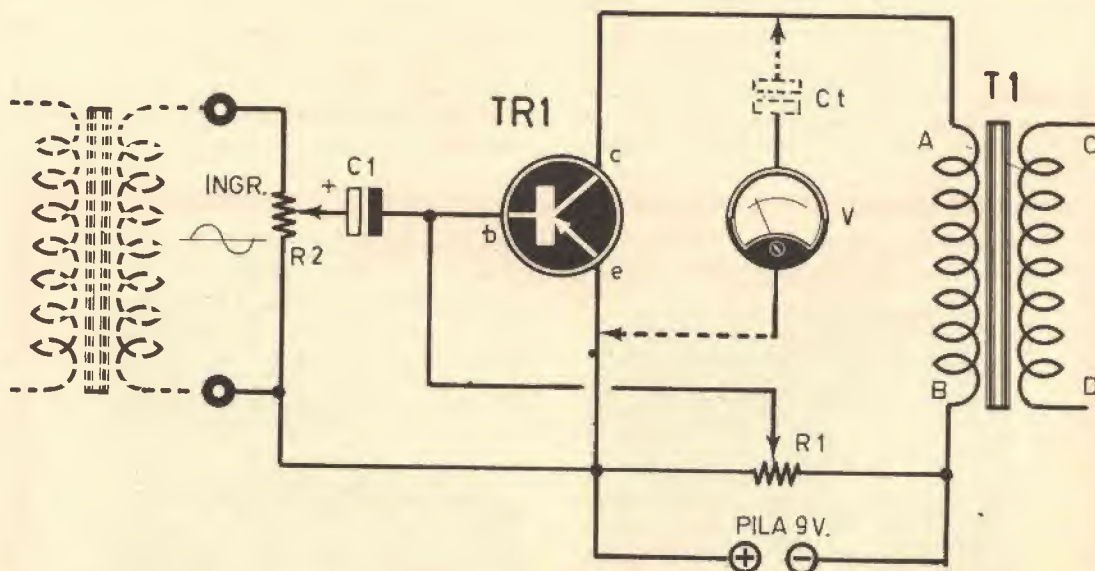
Lo schema teorico dell'amplificatore è riportato nella fig. 6, mentre nella fig. 7 è mostrato lo schema pratico dello stesso.

La bassa impedenza dimostrata dal secondario A-B di un trasformatore d'uscita (T 1) è usata come carico del collettore del transistore, mentre una batteria da 9 V serve come sorgente di alimentazione sia per il collettore che per la corrente di base. Il potenziometro R 1 viene impiegato per regolare la corrente di base I_b, il potenziometro R 2 è usato invece per controllare il livello del segnale a bassa frequenza d'ingresso. La capacità di accoppiamento C 1 è inserita in serie tra ingresso e base per prevenire inversioni della corrente I_b mentre si effettua la regolazione di R 2.

Quando il circuito è stato realizzato, si inserisce il tester (usato come milliamperometro) in serie alla base (tra la base del transistore e il capo proveniente da R 1), in modo da misurare la corrente che fluisce nella base: quindi si regola R 1 in modo che questa corrente risulti pari a un valore determinato, per esempio 0,25 mA: è da tenere presente che per questa misura il potenziometro R 2 deve essere regolato in modo da avere segnale di ingresso nullo; meglio sarebbe staccare C 1 dal circuito durante questa misura. Ottenuta la corrente di base scelta (nell'esempio 0,25 mA), si toglie dal circuito il tester e si ricollega C 1, badando, al solito, di non variare R 1.

Quando la corrente di base è stata imposta e verificata, si stacca dal circuito il tester e si riunisce il collegamento interrotto sul circuito di base. Poi, usando il tester come **misuratore d'uscita** (output meter), lo si inserisce tra i terminali collettore ed emettitore, come mostra la fig. 6. Se il vostro tester non fosse adatto e preparato per misurare l'uscita, basta semplicemente usarlo come voltmetro per corrente alternata, mettendo in serie a un puntale un condensatore tubolare da 1 μF (rappresentato nella fig. 6 da Ct).

Applicate le pile al circuito, si rileva che la tensione di uscita alternata (leggendo il quadrante del tester) aumenta se cresce il livello del segnale di ingresso e viceversa: nella manovra di R 2 si varia il segnale di ingresso, e quindi si nota che la tensione di uscita tra collettore ed emettitore varia in modo corrispondente.



Queste variazioni corrispondenti dell'ingresso e dell'uscita esistono fino a un certo punto, raggiunto il quale la tensione di uscita tende a rimanere a un livello fisso e può anche diminuire se aumenta ulteriormente la tensione alternata d'ingresso.

Purtroppo un tester in genere non è sensibile sufficientemente da misurare la tensione alternata d'ingresso prelevata da R 2; se si potesse effettuare questa misura si potrebbe verificare e calcolare il **guadagno** dello stadio amplificatore mediante il rapporto tra la tensione di uscita e la tensione di ingresso **alternate.**

RISULTATI

Questa prova serve per verificare tuttavia, che la tensione alternata di uscita è proporzionale a quella alternata di ingresso fino a un certo punto, al di là del quale anche se la tensione d'ingresso aumenta, l'uscita non può essere più elevata. In altre parole, un dato stadio amplificatore può essere portato **in saturazione** se viene usato un segnale tensione di ingresso troppo forte; in un amplificatore normale questo fenomeno porta alla distorsione della forma d'onda della tensione d'uscita, ma l'amplificatore non risulta più fedele.

6 Determinazione dell'effetto della polarizzazione della base sul funzionamento di un amplificatore.

Il vostro primo esperimento in corrente alternata può essere perfezionato ricorrendo a una fissata corrente alternata di polarizzazione della base I_b e variando la tensione alternata di ingresso. É possibile così determinare anche che cosa succede se la tensione d'ingresso è resa costante e se invece viene variata la corrente I_b.

Viene usato lo stesso circuito della fig. 6 e 7. Poiché occorre che venga evitata la saturazione dell'amplificatore, si regola il potenziometro R 2 fino che la tensione alternata di uscita misurata dal tester (con il condensatore Ct in serie) sia all'incirca pari a un quinto del valore al quale si ricomincia a verificare la saturazione ottenuta nell'esperienza N°5. Per esempio, se veniva misurata una uscita massima alternata di 7,5 V, si regola R 2 fino a ottenere una tensione di ingresso di 1,5 V = 7,5/5. Quindi si mantiene R 2 nella posizione trovata per tutta la durata di questa esperienza, in modo da avere una tensione di ingresso costante.

FIGG. 6-7 - A sinistra è riportato lo schema teorico dell'amplificatore, mentre a destra è mostrato lo schema pratico dello stesso. Questa esperienza pratica permette di verificare che un dato stadio amplificatore può essere portato in saturazione, se si usa un segnale tensione d'ingresso troppo forte.

INGR. C D T1 TR1 e c b C1 R2 B A R1 PILA 9 V.

Successivamente, agendo nel potenziometro R 1, si regola la corrente di base I_b ai diversi valori usati nella esperienza N° 3, effettuando le misurazioni nel modo già visto allora, rimuovendo cioè il tester dal circuito di uscita e collegandolo al circuito di base ogni volta. Dopo aver regolato R 1, in altre parole, si inserisce il tester nel circuito di uscita usandolo come misuratore di tensione alternata.

RISULTATI

I risultati delle misure mostrano che la tensione di uscita e quindi il guadagno dell'amplificatore, cambiano con il mutare del valore di I_b ma che il guadagno **non è direttamente proporzionale** al valore della corrente I_b.

Quando ci si avvicina alla saturazione il guadagno del transistore, come abbiamo già visto, diviene ridotto.

7 Determinazione del valore della corrente di base per il quale si ha guadagno massimo.

Avete studiato nell'esperimento descritto in precedenza, che il guadagno dello stadio amplificatore dipende dalla corrente della base del trasformatore. Questo dimostra e afferma che ci deve essere un valore di I_b « ottimo », tale cioè da permettere il guadagno massimo dell'amplificatore, e cioè una tensione alternata di uscita massima per una data tensione di ingresso alternata.

Questo valore potrà variare, di conseguenza, a seconda del tipo di transistore considerato (anche se un transistore porta lo stesso nome di un altro) e a seconda del circuito particolare impiegato.

Ricorrendo al circuito teorico della fig. 6, con il potenziometro regolato come indica l'esperienza N° 6, invertite il tester per misurare la tensione alternata di uscita, tra collettore ed emettitore. Ora molto lentamente regolate il potenziometro R 1 fino ad ottenere il massimo valore della tensione di uscita. A questo punto, non toccando più R 1, staccate il tester del circuito di uscita e inseritelo in serie alla base, pronto per effettuare la misura della corrente che attraversa la base. Il valore misurato rappresenta l'« ottimo » della corrente di base per ottenere il guadagno massimo con quel transistore da voi impiegato e con il circuito che lo circonda.

CIRCUITI PRATICI

I circuiti sperimentali che voi avete realizzato fino ad ora si sono rivelati eccellenti per vedere come un transistore lavora, ma, purtroppo, sono di scarso impiego pratico. Un amplificatore, per esempio, è valido solo se la sua tensione di uscita può essere utilizzata per comandare uno stadio amplificatore successivo, oppure per realizzare **apparati speciali**, come circuiti di misura, per relè, per comandare altoparlanti o registratori.

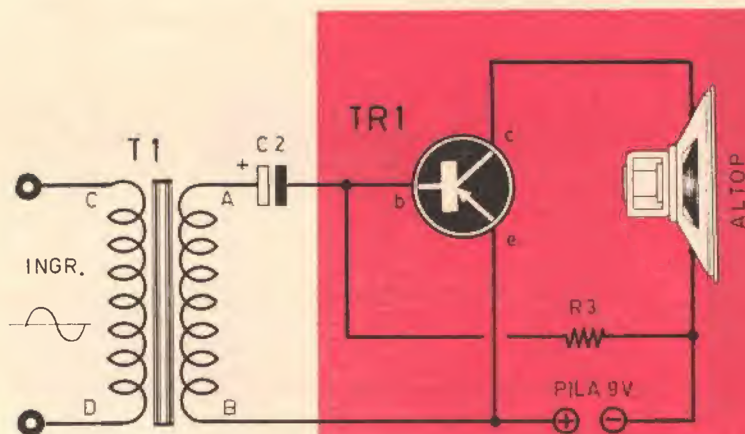
Concludiamo l'articolo ovviando a questa pecca, indicandovi cioè il modo di realizzare alcuni circuiti pratici da usare in alcuni vostri montaggi.

8 Montaggio di un amplificatore.

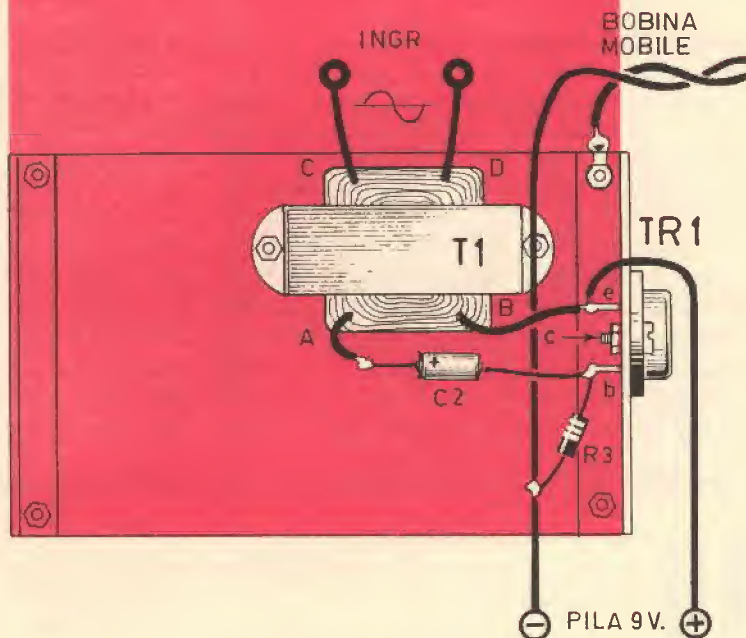
Un pratico circuito amplificatore di potenza a uno stadio è illustrato schematicamente nella fig. 8 mentre il suo schema pratico è rappresentato nella fig. 9.

Come avete potuto osservare nelle esperienze precedenti, il circuito della base permette la presenza della corrente di base diretta di polarizzazione tra emettitore e base. Questo sistema di conseguenza implica che il transistore abbia una debole impedenza di ingresso più elevata; come avviene nella maggior parte dei casi, è necessario usare un trasformatore di discesa.

Con riferimento alla fig. 8, allora, viene usato il trasformatore T 1 come dispositivo che realizza l'impedenza di ingresso. Il condensatore di accoppiamento C 2 previene il cortocircuito tra la base del transistore e l'emettitore, atttraverso l'avvolgimento secondario di T 1 (capi A-B), mentre la corrente di polarizzazione della base è automaticamente stabilita a un valore circa ottimo per mezzo della resistenza in serie R 3. L'avvolgimento della bobina mobile dell'altoparlante è utilizzato come carico per il collettore del transistore. Infine si osserva che la batteria da 9 V fornisce la corrente alla base e al collettore.



FIGG. 8-9 - Pratico circuito amplificatore di potenza, a uno stadio.

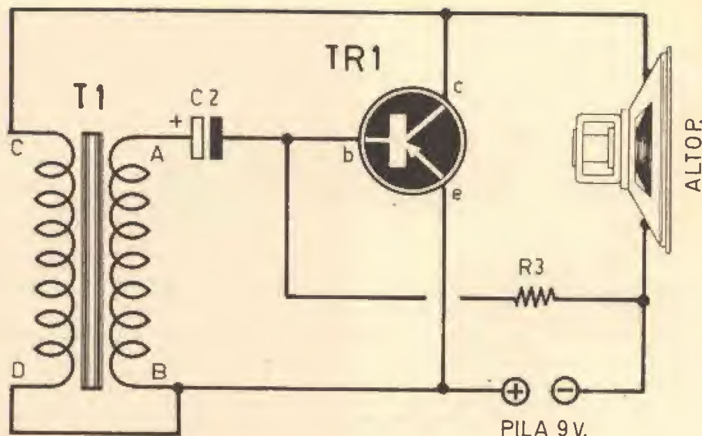


Questa versione dell'amplificatore a transistori può essere usata come stadio finale di potenza di piccoli ricevitori a transistori o per ricevitori con radio al germanio con il segnale di uscita buono e sufficientemente elevato. Per questo scopo basta collegare al posto dell'uscita di questi dispositivi il primario CD del trasformatore T 1: con comandi opportuni il volume del suono di uscita dell'altoparlante diviene eccellente.

9 Funzionamento di un transistore oscillatore.

Secondo una definizione esatta, un circuito oscillatore (che genera oscillazioni elettriche) non è altro che un amplificatore soggetto a una reazione positiva sufficiente: in altre parole non è altro che un amplificatore nel quale il circuito di uscita è collegato con il circuito di ingresso in modo da riportarvi il segnale amplificato. Da ciò si può affermare che l'amplificatore visto nell'esperienza precedente può essere trasformato in un oscillatore se viene provvisto di un opportuno circuito di reazione tra l'uscita (collettore) e l'ingresso (base). Per questo scopo si utilizza il trasformatore di ingresso T 1. Riferendoci alla fig.8, si staccano le batterie di alimentazione e si collega un capo (C) del primario al collettore del transistore e l'altro capo (D) del primario di T 1 all'emettitore: realizza così il circuito della fig. 10 (schema pratico nella fig. 11). Per quan-

FIG. 10 - Ecco lo schema teorico dell'oscillatore, il quale non è altro che un amplificatore in cui il circuito d'uscita è collegato con il circuito d'ingresso in modo da riportarvi il segnale amplificato.



to riguarda i segnali in corrente alternata, il primario di T 1 è in teoria in parallelo con il circuito d'uscita del transistore (tra il collettore e l'emettitore) e quindi una parte del secondario di T 1 al circuito di ingresso base-emettitore. Si applichino a questo punto le batterie da 9 V.

Si possono allora verificare due casi: 1) l'altoparlante emette rumore forte e distinto; 2) dall'altoparlante non esce suono o quasi.

Nel primo caso siamo di fronte a un circuito oscillante che funziona regolarmente e che attua così il circuito oscillante che ci eravamo prefissi di costruire. Nel secondo caso, invece, il circuito non oscilla perchè la reazione non è positiva, ossia la corrente di uscita non è riportata in fase con la corrente di ingresso, per cui non si ha aumento della corrente di base e quindi le oscillazioni non possono essere generate. Allora il rimedio è semplice: basta invertire i capi del primario del trasformatore ossia basta collegare il primo (C) dove è inserito il secondo (D) e il secondo (D) al posto del primo (C). In questo modo si verificano subito le oscillazioni previste.

Quindi la reazione permette le oscillazioni solo se il segnale è riportato in ingresso in fase con il segnale presente.

10 Costruzione di un oscillatore per codice.

L'oscillatore costruito secondo le figg. 10 e 11 può essere modificato in modo da ricavare un oscillatore per codice ossia un generatore di segnali ad alta frequenza modulati in ampiezza secondo il codice Morse per telegrafia. Per questo scopo occorre una frequenza di oscillazione molto elevata, più alta di quella generata nella esperienza N° 9: in quel caso la bassa frequenza generata poteva essere provata dal suono grave del rumore in uscita dell'altoparlante.

La frequenza di oscillazione di un oscillatore in questi tipi di circuito dipende da numerosi fattori, tra i quali l'induttanza del primario e del secondario del trasformatore T 1, dal carico, dalle capacità parassite del circuito e del condensatore C 2. Se si vuole cambiare la frequenza risonante di questo circuito oscillante basta quindi agire sul circuito risonante in serie e in definitiva su C 2. Per questo si sostituisca C 2 (di 10 μF) con un condensatore C 2 di 250.000 pF (0,25 μF) come mostra la fig. 12; applicate di nuovo la pila da 9 V, vedrete che il suono sarà più sibilante e più acuto, che cioè l'oscillatore lavora a frequenze più elevate.

Il circuito oscillatore può così essere trasformato in un oscillatore per codice con la semplice inserzione di un tasto telegrafico in serie su un capo che collega la batteria al circuito (può anche essere usato un interruttore a pulsante o uno a leva).

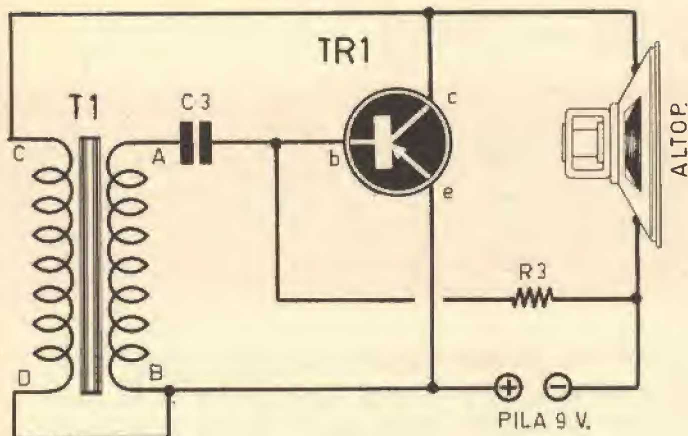
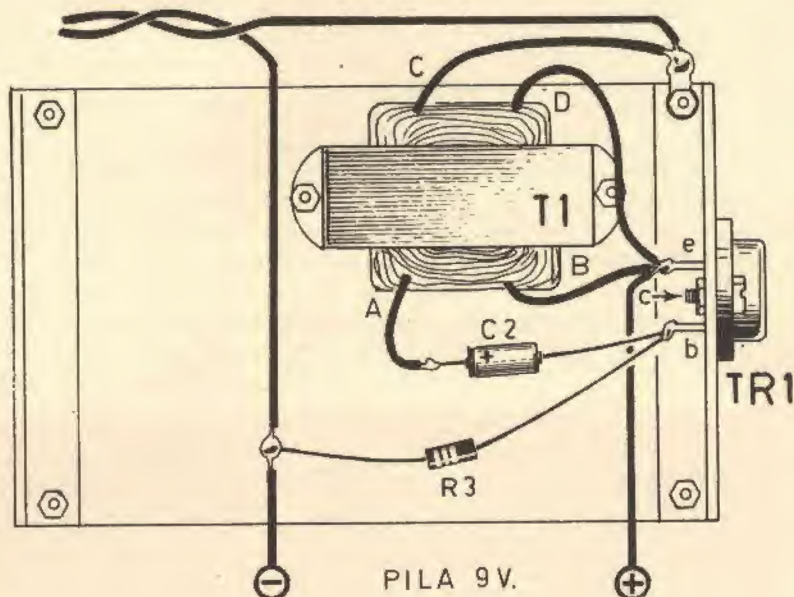


FIG. 12 - Se si vuole cambiare la frequenza risonante di questo circuito oscillante basta agire sul circuito risonante in serie e in definitiva sostituire C 2 (di 10 μF) con un condensatore C2 di 250.000 pF (0,25 μF).

FIG. 11 - Schema pratico del transistore oscillatore.



ESPERIENZE PIU' AVANZATE

Le prove effettuate e i risultati ottenuti sono dovuti a un minimo di componenti utilizzati e con l'uso, in definitiva, di un semplice tester. I risultati, quindi, non saranno molto precisi, ma se qualche lettore ha la possibilità di accedere a un laboratorio ben attrezzato, potrà verificare con precisione maggiore e quindi con grande attendibilità le affermazioni che sono scaturite dalle esperienze.

Possono per esempio essere applicati contemporaneamente due strumenti nelle esperienze N° 2, 3, 4, 5, 6 e 7; può essere usato un voltmetro per corrente alternata molto sensibile per misurare il livello dell'ingresso delle esperienze N° 5, 6 e 7 per verificare il valore del guadagno. Con l'oscilloscopio a raggi catodici, poi, si vedono addirittura le forme d'onda dei segnali da amplificare e amplificati.

Questa serie di elenchi non finirebbe più e quindi si lasciano alla preparazione e all'estro del lettore le possibili misure da effettuare.

TUTTO CIO' DI CUI HA BISOGNO

IL VETRAIO

Conoscere e mettere in pratica quelle regole così familiari per i falegnami ed i vetrai, è ormai diventato un.... dovere per tutti, specialmente oggi che il vetro abbonda in tutte le case!

Il vetro è un elemento dominante nella casa moderna ed è un controsenso, per chi sa fare tutto da sè, a cominciare dai piccoli lavori in muratura fino a quelli più complicati di idraulica ed elettricità, dover ricorrere al vetraio quando occorre sostituire il vetro di una finestra o quello di una fotografia elegantemente incorniciata. Ma tutti sentono una specie di timore riverenziale per questo importante elemento, così fragile e così apparentemente difficile da trattare. Eppure gli utensili necessari per fare del vetro ciò che si vuole non costano molto, e una volta ben assimilate le poche norme necessarie sulla tecnica del modo di trattare il vetro, ogni lavoro diviene facile e divertente ed il rischio di mandare in frantumi una lastra o, soltanto, di incrinarla, è scongiurato per sempre. Dunque, è un dovere per tutti noi, specialmente oggi che il vetro abbonda nelle nostre case, imparare e mettere in pratica quelle regole così familiari per i falegnami e i vetrai. Seguiteci, amici lettori, e forse anche voi vi convincerete che non v'è nulla di più facile che lavorare con il vetro.

GLI UTENSILI NECESSARI

L'utensile principale del vetraio dilettante, e anche di quello professionista, è rappresentato senz'altro dal tagliavetro a rotella. Poi occorre un righello di legno duro, dello spessore di 6 mm. (meglio ancora se si tratta di un metro solido e rigido); il righello diviene molto più utile se esso è munito, ad una estre-

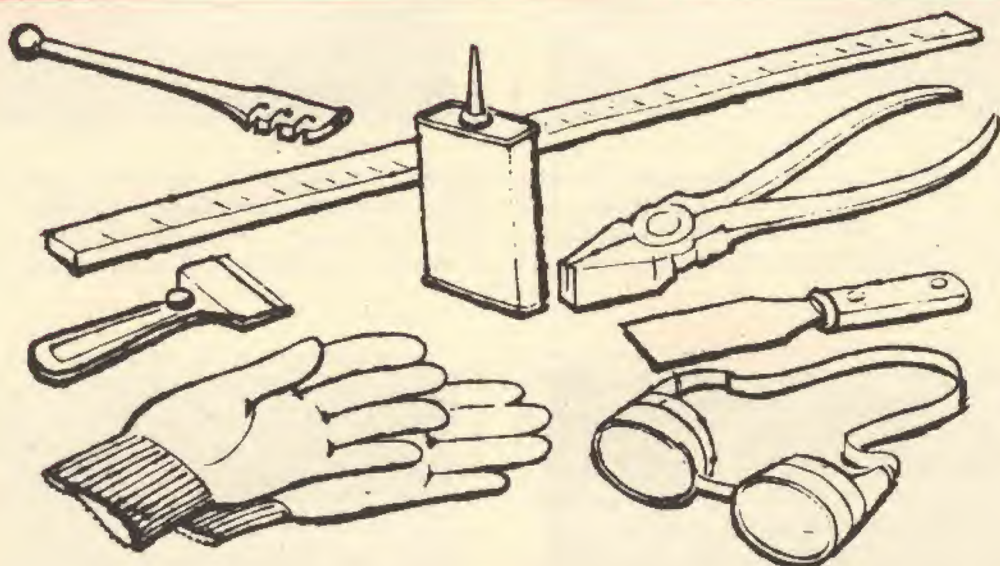
1 Pulite la superficie del vetro con un rasoio da barba; successivamente, lavatela con acqua e sapone o con un panno imbevuto di petrolio.



2 Incidete il vetro con la rotella del tagliavetro, esercitando su di essa una giusta pressione facendo attenzione che sia ben aderente al bordo del righello.



DILETTANTE



Attrezzi necessari al vetraio dilettante sono: il tagliavetro, il righello (di legno o di ferro), il rasoio da barba, i guanti di stoffa, la pompetta dell'olio, le pinze, il raschietto, gli occhiali di protezione.

3 Fate scorrere la rotellina da una estremità all'altra della lastra, dirigendola in basso e lasciandola sfuggire dal bordo orizzontale.

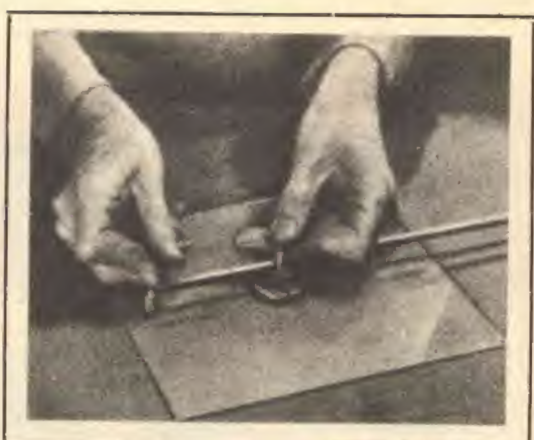
4 Ponete sotto l'estremità inferiore dell'intaglio una matita o un bastoncino di legno e separate le parti premendo verso il basso la parte di vetro a superficie minore.







Per ritagliare un disco pulite accuratamente una lastra di vetro di forma quadrata; successivamente applicate una pellicola di olio lungo il percorso del tagliavetro di tipo a compasso.



Prima di disporre il compasso tagliavetro nella sua esatta posizione, immergete la rotellina nell'olio; il compasso tagliavetro rappresentato in figura è di tipo commerciale.



Il disco cade liberamente quando la linea di taglio è stata realizzata premendo uniformemente il tagliavetro lungo tutta la circonferenza.



Se il disco non si stacca alla pressione delle dita, incidete i bordi della lastra con quattro tagli trasversali, in modo da favorire la separazione progressiva del vetro di contorno.

mità, di un righello più piccolo a 90°, in funzione di squadra.

Il vetraio usa delle pinze speciali per staccare da una lastra di vetro una strisciolina sottile, ma qualsiasi tipo di pinze da laboratorio, munite di larghe ganasce, quadrate e lisce, può essere utilmente adoperato per la maggior parte dei lavori col vetro.

Il petrolio, oppure l'olio leggero o una miscela di questi due elementi, rappresentano un ottimo lubrificante.

Quando occorre tagliare un vetro vecchio, che richiede prima un lavoro di scrostamento, potrete servirvi di una normale lametta da barba fissata a un comune rasoio, in modo da poter disporre di un doppio taglio. Quando si deve ritagliare una lastra per sostituire un vetro rotto, occorre servirsi di un coltello per applicare lo stucco, prima della messa in sede del nuovo vetro.

Ogni lavoro col vetro deve essere eseguito su una superficie perfettamente piana, inter-



Capovolgete la lastra intagliata ed esercitate una leggera pressione sui bordi del disco per constatare la completa e precisa incisione del vetro.



Sollevate leggermente la lastra dalla superficie del tavolo, mantenendola in posizione inclinata; premete con le dita dal basso verso l'alto per staccare nettamente il disco.

ponendo fra essa e il vetro in lavorazione un ammortizzatore, come può essere un vecchio tappeto o un blocco di giornali sovrapposti. Ma per essere veramente completi con questa speciale attrezzatura, occorrono anche un paio di guanti in tessuto, per proteggere le dita delle mani, e un paio di occhiali di sicurezza per gli occhi, oppure una visiera trasparente, in modo da evitare che le eventuali schegge possano colpire il volto di chi lavora.

La prima successione iniziale delle nostre fotografie illustra chiaramente il procedimento del taglio diritto di una lastra di vetro.

TAGLIO LINEARE DEL VETRO

È ovviamente il primo tipo di lavoro che occorre imparare, ed è certamente anche quello più facile. Esso si ottiene in quattro tempi,

Quando si vuol ottenere una strisciolina di vetro di piccole dimensioni, non è possibile separare le parti con la sola pressione delle dita della mano; occorre servirsi di un paio di pinze a ganasce ben larghe.

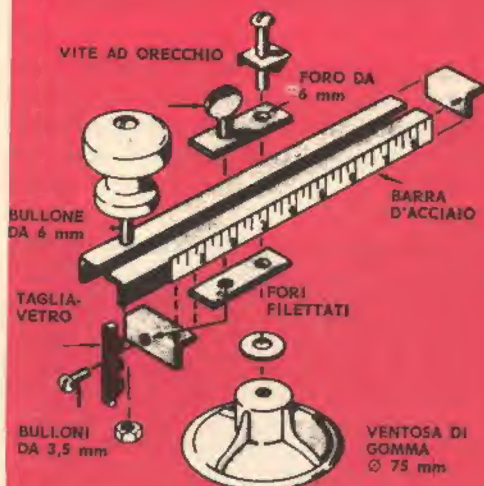


Un altro sistema per provocare la separazione del disco da una lastra di vetro consiste nel provocare una dilatazione termica della superficie di contorno mediante il calore irradiato da una lampada ad incandescenza.



Costruitevi questo compasso tagliavetro.





secondo quanto illustrato nella nostra prima sequenza fotografica.

Per qualunque tipo di taglio del vetro è buona norma bagnare sempre la rotella del tagliavetro nell'olio, a meno che il tagliavetro non venga costantemente conservato in un bicchierino contenente nel fondo un tampone imbevuto di olio.

È buona norma anche, prima di procedere con le operazioni di taglio, stendere lungo la linea su cui si dovrà effettuare il taglio stesso, uno strato di olio perchè, così facendo, si eviterà ogni possibile screpolamento.

Il tagliavetro deve essere preso e stretto fra il dito indice e il dito medio, esercitando su di esso una leggera pressione con il dito pollice. Il tagliavetro va tenuto in modo che l'asse della rotella risulti perfettamente parallelo alla superficie del vetro.

Inclinate la mano verso di voi (l'inclinazione dipende dalla forma dell'utensile; chiedete pure il consiglio del negoziante all'atto dell'acquisto). Premete decisamente verso il basso quando tirate il tagliavetro verso di voi, senza esercitare tuttavia una forte pressione, che potrebbe determinare un taglio ruvido, il quale non provocherebbe una separazione netta delle parti. D'altra parte, se si preme troppo leggermente, il vetro può risultare insufficientemente intaccato dalla rotella, e la rotella stessa può saltellare.

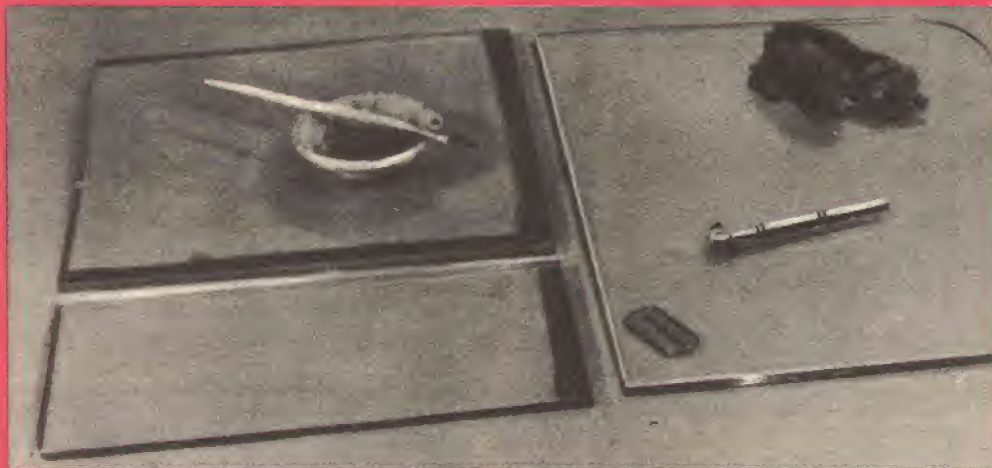
Il solo modo per imparare con profitto quale pressione debba esercitare la mano sul



Il tagliavetro munito di rotellina smussata si rivela molto più adatto quando si debba tagliare il vetro stampato o corazzato. La pressione esercitata sull'utensile è maggiore durante l'incisione.



Il vetro con disegni in rilievo deve essere tagliato incidendo le superfici da ambo le parti. Si noti in figura il tipo di righello a squadra facilmente autocostruibile.



I vetri delle autovetture devono essere tagliati in tre tempi successivi. Incidete e staccate una porzione di lastra per volta; l'« anima » di plastica del vetro si taglia con una lametta. Anche in questo caso sono utili il calore irradiato e il nerofumo.

tagliavetro è quello di effettuare un gran numero di prove su un pezzo di vetro inutilizzato; è ovvio, tuttavia, che la pressione dovrà essere maggiore quanto più grande è lo spessore del vetro che si vuol tagliare. Ma il vetraio dilettante dovrà... fare l'orecchio al suono della rotellina, quando essa scorre sulla superficie del vetro, lavorando sempre in un locale silenzioso, oppure pretendendo il silenzio nel momento in cui si lavora con il tagliavetro.

UN APPARECCHIO DI PRECISIONE

Ogni dilettante, per mettersi al riparo da eventuali errori o danni, potrà costruire l'apparecchio di precisione qui presentato; esso è in grado di spostare la rotella del tagliavetro lungo una guida di precisione. Questo apparecchio taglia il vetro quasi con lo stesso procedimento sfruttato dal rullo che serve a tagliare la carta; e tra questi due apparecchi sussiste, infatti, una grande somiglianza. Il



Quando occorre tagliare una lastra di vetro a superficie curva, occorre praticare l'incisione con il tagliavetro dalla parte concava.



Il vetro corazzato, tagliato con rotella non affilata, dopo la separazione fisica delle parti si manovra con movimenti alternati in su e in giu allo scopo di rompere il filo di ferro.



Un tubo di piccolo diametro può essere intaccato con una lima a triangolo o con il normale tagliavetro; dopo l'incisione le due parti del tubo di vetro vanno afferrate con ambo le mani facendo pressione con i due pollici sul punto di incisione.



nostro apparecchio elimina le prove di assaggio e gli errori, in virtù del suo preciso controllo della linearità del taglio e della pressione esercitata sul tagliavetro. Il tagliavetro è premuto per mezzo di una molla, che verrà raccorciata in misura tale da esercitare la necessaria tensione richiesta da un taglio regolare. L'apparecchio è costruito con materiali comuni: ferro ad angolo, tondino d'acciaio, legno compensato, viti, bulloni, ecc. I supporti dell'albero sono regolabili lateralmente e verticalmente. Il primo dispositivo permette una facile regolazione per la squadratura; il secondo permette di regolare l'apparecchio per il taglio di qualsiasi lastra di vetro, fino allo spessore di 6 mm. L'impugnatura del carrello è ottenuta con un pezzetto di tubo e con due anelli immanicati a pressione su entrambe le estremità. La costruzione del carrello deve essere effettuata con la massima cura, perchè esso deve scorrere perfettamente lungo il tondino d'acciaio, senza presentare alcun gioco.

Sul cilindretto scorrevole occorre saldare una lastrina di lamiera, montando poi il tagliavetro nel modo indicato in figura. La molla deve potersi sganciare, per liberare il tagliavetro quando lo si voglia affilare o quando ci si vuol servire di esso senza l'uso dell'apparecchio. Sul lato opposto di questa lastrina occorre montare una squadretta di lamiera, in modo che essa si agganci sul bordo inferiore dell'angolare; essa deve essere ben stretta sull'angolare e ben avvitata sulla piastrina, in modo da eliminare ogni possibile gioco del carrello e in modo da permettere un facile scorrimento.

Questo apparecchio può essere costruito in qualunque dimensione, ricorrendo alla costruzione di carrelli e di tondini di acciaio di dimensioni più o meno grandi.

In ogni caso ricordatevi che il tagliavetro, sia che esso venga usato con la mano oppure con l'apparecchio, non provoca mai una fenditura completa; la separazione reale delle due parti di vetro costituisce sempre un lavoro di rottura lungo la linea di intaglio e ciò è quanto spaventa di più la maggior parte dei dilettanti.

SEPARAZIONE DELLE PARTI LUNGO L'INTAGLIO

Ci sono diverse maniere, tutte valide, per separare le due parti di vetro lungo la linea di incisione prodotta con il tagliavetro. Una di queste consiste nel sistemare il vetro in maniera tale che la linea di incisione coincida esattamente con lo spigolo ad angolo vivo di una tavola. Una mano va appoggiata alla superficie della lastra che rimane sopra il tavolo, l'altra impugna la parte di vetro che si deve

Le bottiglie si possono tagliare avvolgendole con una spira di filo da resistenza e calcolando i terminali di questa sull'avvolgimento secondario di un trasformatore di potenza.

Se una linea di taglio di una lastra risultasse rugosa, occorrerà addolcire la linea stessa strofinandola più volte sopra una superficie di sostanza abrasiva.





staccare, esercitando una pressione verso il basso. La separazione delle due parti risulta netta e precisa.

Un altro metodo consiste nel porre sotto la superficie del vetro un metro rigido, oppure un righello di metallo dello spessore di almeno 3 mm.; è ovvio che il righello dovrà risultare perfettamente allineato con l'intaglio; questo metodo si rivela ottimo quando si debbano separare parti di vetro di un certo spessore, fino a 6 mm.; la pressione va esercitata sulla parte a superficie minore, verso il basso.

Quando il taglio si trova molto prossimo al bordo della lastra, occorre afferrare la sezione più piccola del vetro con un paio di pinze, lungo la linea di intaglio, esercitando un certo sforzo per ottenere la separazione delle parti. Qualora la separazione non dovesse risultare netta, si interverrà con la pinza in quelle parti in cui non si è verificata la rottura. Quando l'intaglio è vicinissimo al bordo estremo della lastra, non è possibile staccare da essa un intero listello e occorre staccare il vetro pezzetto per pezzetto con le pinze. La rugosità che si verifica potrà essere eliminata con la molatura.

Esistono alcuni vetri che non richiedono alcuna pressione. Essi si separano lungo la linea d'intaglio soltanto assestando un leggero colpo, con un corpo rigido, su una delle due parti.

Nel caso in cui il tagliavetro non avesse inciso la superficie secondo una linea continua e ben visibile, non bisognerà mai procedere con le operazioni di separazione delle parti. Gli specialisti di questo mestiere consigliano sempre di effettuare un secondo intaglio sulla superficie opposta della lastra di vetro, in corrispondenza dell'intaglio precedentemente praticato in maniera scorretta. In ogni caso l'incisione del vetro, con il tagliavetro, su entrambe le superfici, è necessaria quando lo spessore della lastra supera i 12 mm.

Il vetro vecchio è più duro di quello nuovo ed esso richiede una maggiore pressione del tagliavetro. Il vetro con superficie a motivi ornamentali, o con superficie rugosa, può rompersi violentemente quando si fa impiego di un tagliavetro munito di rotella ben affilata. In questi casi l'astuzia consiglia di fare impiego di una rotellina leggermente smussata e di esercitare una maggiore pressione. E quando la rotellina ha perduto gran parte della sua affilatura, mettetela in disparte, perchè essa vi servirà per certi lavori speciali; la rotellina smussata può essere affilata, in ogni caso, su una pietra abrasiva fine, come ad esempio l'ossido di alluminio.

Taluni esperti consigliano l'uso di una rotellina smussata per il vetro di grande spessore, perchè essa permette di esercitare una grande pressione con la mano, senza esporsi a danni.



Calzare un paio di vecchi guanti per evitare di tagliarvi quando si toglieranno i frammenti di vetro rotto. Togliere con cura lo stucco vecchio dalla battuta per evitare di scorticare il legno; estrarre con una leva le schegge di vetro.



Si semplifica il distacco di un vetro rotto se il vecchio stucco è molle, passandovi la fiamma di un saldatore lungo il riquadro. Per evitare di bruciare, la cornice spostare, parallelamente alla fiamma, uno schermo di una lastrina di ferro.



Il vetro nuovo è tagliato 3 mm meno sia in altezza che in larghezza dello spazio effettivo. Applicare un sottile strato di stucco, fissare una puntina da vetraio nel lato superiore della battuta lasciandola sporgere di 3 millimetri.



Fissare delle puntine da vetraio adoperando un utensile per farle penetrare profondamente affinchè il vetro sia ben solido e per poterle ricoprire bene con lo stucco. Per i vetri di piccola superficie mettere 1 puntina sul lato corto e 2 sul lungo.



Per completare la riquadratura, manipolare lo stucco per dargli la consistenza della pasta per il pane e fornirlo in strisce di circa 12 mm. Appoggiare con una mano la striscia di stucco usando con l'altra un coltello.

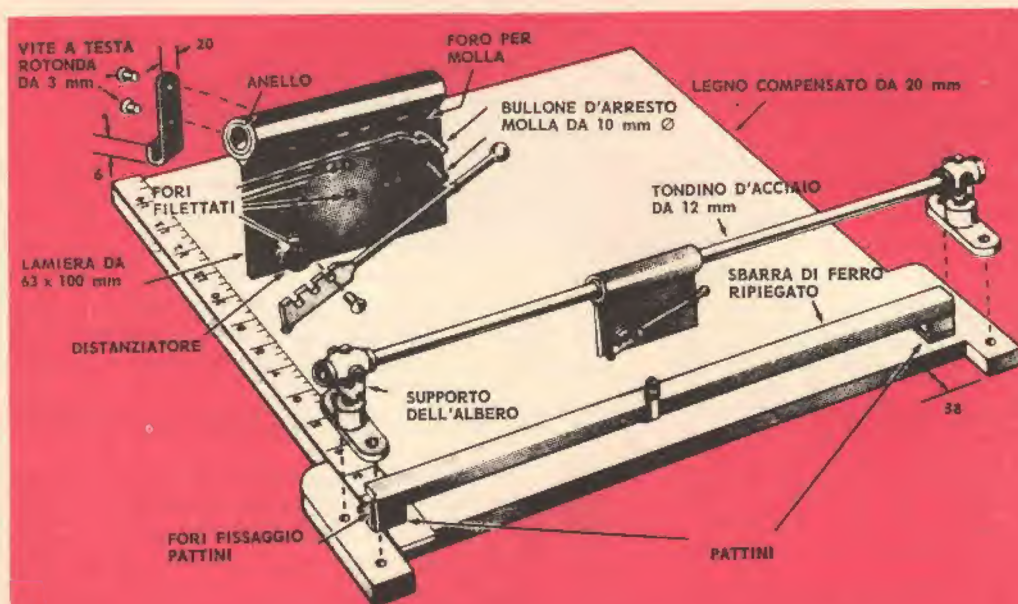


Attendere qualche giorno prima di verniciare tutto il lavoro e ciò non solo per l'estetica, quanto per evitare che lo stucco si screpoli. È sottinteso che lo stucco superfluo va tolto prima che si secchi.

COME SI RITAGLIA UN CERCHIO

Avete bisogno di ritagliare un cerchio o una forma curva da una lastra di vetro? Non pensate neppure di risolvere il problema a mano libera. Impiegate un tagliavetro a sbarra, ruotante attorno ad un centro fisso. Tagliavetri di questo tipo si trovano già pronti in commercio ma voi potrete costruirne uno, che nulla ha da invidiare ai tagliavetro di tipo commerciale, servendovi della testa di un normale tagliavetro. Ciascuno di questi apparecchi potrà centrale dell'apparecchio e con l'altra sul tagliavetro, senza esercitare una eccessiva pressione in questa parte dello strumento. La rotazione completa del braccio provoca la separazione fisica della parte non utilizzata, ma non la libera affatto. Occorrerà, infatti, ritagliare la superficie da eliminare secondo una linea trasversale, allo scopo di facilitare la separazione delle parti.

Nel caso in cui occorra utilizzare la parte centrale del vetro, cioè nel caso in cui serva



Apparato tagliavetro autocostruibile per ottenere incisioni perfette.

servire per ritagliare dischi di vetro per orologi, per quadri rotondi, per gli oblò delle porte e per molti altri usi.

Il tagliavetro per dischi, più adatto ai dilettanti, è costituito da un braccio di ferro ripiegato, che ruota sul vertice di una ventosa di gomma del diametro di 75 mm. Su un fianco del braccio è incollato un regolo graduato, che permette di ritagliare i cerchi secondo diametri di misura precisa.

Per rompere la testa del tagliavetro, fissatela fra le ganasce di una morsa e percuotete energicamente sul manico con un martello. Sulla parte metallica rimanente del tagliavetro applicate un bottone ruotante attorno ad un perno centrale. Con una mano premete sul perno un foro di grande diametro, si dovranno praticare due cerchi concentrici: uno del diametro necessario e l'altro di diametro più piccolo, inferiore di 50 mm. Si tratta di un segreto del mestiere, per il quale prima si staccherà il disco centrale e poi l'anello. Il lavoro riesce così più semplice. Un altro segreto è quello di riscaldare leggermente la parte esterna del vetro, allo scopo di provocarne la dilatazione. Questa operazione va eseguita così: si ricopre la superficie esterna del vetro con del nerofumo e lacca, fino ad 1 mm. dal bordo del cerchio più grande. Successivamente il vetro va mantenuto ad una distanza di 60 - 75 mm. da una lampada ad incandescenza, in modo che la parte di vetro verrà staccata mediante pressio-

ne esercitata con le dita della mano. Durante queste operazioni potrà capitare di sentire qualche scricchiolio, ma ciò è dovuto soltanto alla dilatazione del vetro, che favorirà la fuoriuscita del disco centrale. In ogni caso, con questo sistema si può correre sempre il rischio di rompere i bordi. Un altro metodo, più sicuro ma meno seguito, consiste nel dividere il disco centrale in un certo numero di piccoli rettangoli o di altre figure geometriche; le parti incise verranno eliminate una per una secondo i metodi classici fin qui esposti. Ricordatevi che se il vetro opponesse resistenza, cioè se ci fosse difficoltà nella separazione delle parti, occorrerà riscaldare nuovamente il vetro sulla lampada ad incandescenza.

Questi metodi di taglio del vetro possono essere applicati anche per altre figure geometriche. Ricordatevi, tuttavia, che il taglio del vetro diviene oltremodo difficile quando si vogliono ricavare parti con angoli vivi; meglio sempre addolcire gli angoli, trasformandoli in linee più o meno curve.

TUBI, BOTTIGLIE, FORI

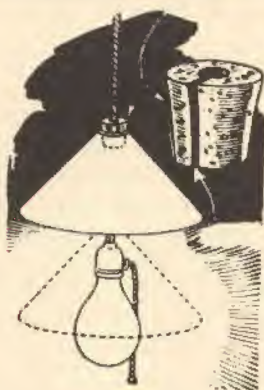
Il taglio di un tubo di piccolo diametro è un'operazione assai facile, mentre occorre un procedimento speciale per i tubi di grande diametro e per le bottiglie. Potete provare a tracciare una linea lungo la circonferenza del tubo con il tagliavetro e, successivamente, riscaldare, ma se l'oggetto di vetro è di un certo valore bisogna ricorrere ad una tecnica più precisa e più sicura: una di queste tecniche insegna di ricorrere all'uso di un trasformatore di tensione, di una certa potenza. Un'altra tecnica è quella di ricoprire la bottiglia di carta umida dalle due parti della linea di incisione, fino a qualche millimetro da essa; successivamente si riscalda alla fiamma la parte di superficie di vetro libera. Un altro metodo consiste nel riempire la bottiglia con olio minerale fino all'altezza voluta e nel riscaldare un bastoncino di ferro del diametro di una matita, immergendolo nell'olio; con tale sistema la bottiglia si rompe esattamente all'altezza del livello dell'olio.

Per ottenere i fori, i professionisti impiegano spesso una punta di tungsteno lubrificata con acqua. Un metodo impiegato dai dilettanti consiste nell'utilizzare come punta un pezzetto di tubo di lamiera o di rame e una miscela di sabbia abrasiva e acqua, come agente di rottura; la punta viene bloccata sul mandrino di un trapano a colonna e a piccola velocità.

Anche la trementina e la canfora sono sostanze che possono essere utilmente impiegate come lubrificanti per la perforazione del vetro. In ogni caso occorrerà aver cura di non esercitare una eccessiva pressione sulla superficie del vetro, per impedire che questo si spezzi.

Gli specchi verranno tagliati, ovviamente, dalla parte opposta a quella della superficie argentata.

Esistono oggi svariati tipi di vetri, smaltati e corazzati, per i quali le norme fondamentali fin qui esposte non sono valide; tuttavia la pratica a lungo esercitata permetterà, un po' alla volta, di ottenere risultati sempre maggiori, non solo sul vetro comune ma anche sui vetri di tipo più strano.



Regolatore d'altezza per paralume

Questo supporto che si può regolare facilmente e rapidamente a qualunque altezza al disopra della lampadina che consente alla luce di spandersi su una maggiore o minore superficie, è fatto con un semplice tappo di sughero con una fenditura longitudinale che gli consente di scorrere direttamente sul filo elettrico.
Il tappo dev'essere abbastanza grande affinchè il foro superiore del paralume vi si adagi comodamente.
Quando il paralume si appoggia sul tappo fa chiudere il taglio longitudinale sul filo in modo da bloccare tutto l'insieme.



SEGNALATORE STRADALE A LUCE INTERMITTENTE

Se vi capita di dover eseguire un lavoro davanti a casa vostra, in prossimità della strada, oppure nel cantiere dove lavorate, ricordatevi sempre che la legge e, soprattutto, il buon senso impongono l'installazione di un segnale luminoso. E l'uso di un segnalatore luminoso può essere risentito, prima o poi, da tutti, quando per un qualsiasi motivo si è costretti a sostare, sia pure per un breve periodo di tempo, in luogo di pubblico transito. Gli automobilisti, ad esempio, potrebbero utilmente servirsi di un lampeggiatore, accoppiandolo al prescritto triangolo, per una maggiore sicurezza della propria e altrui incolumità.

Anche gli operai, che sono costretti a fare dello « straordinario », dopo l'imbrunire, quando già sono calate le ombre della notte, sono obbligati a ricorrere all'uso della tradizionale lampadina rossa che, talvolta, è collegata alla più vicina presa-luce con un càvo di qualche decina di metri; e se al momento dell'uso il lungo cavo e la lampadina non sono disponibili, oppure manca nelle vicinanze la presa di corrente? Certamente questa non può essere una giustificazione plausibile per lavorare al buio in un luogo pubblico o, anche, privato. Meglio dunque, in ogni caso, costruire e tenere sempre a portata di mano, per tutti gli usi che ne possono derivare, il nostro segnalatore luminoso, a luce intermittente, di piccole dimensioni e autonomo, perchè alimentato a pila.

E vi assicuriamo che il nostro apparecchio, assolutamente portatile, è di facilissima costruzione, viene a costare poco e funziona proprio come i lampeggiatori per auto, facendo accendere e spegnere ad intermittenze regolari una piccola lampada.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Tenendo sott'occhio il circuito teorico rappresentato in figura 1, cerchiamo di comprendere esattamente il principio di funzionamento

TR2

e

c

b

R3

massa

C1

C2

R1

LP

e b c

massa

R2

S1

TR1

PILA 12 V

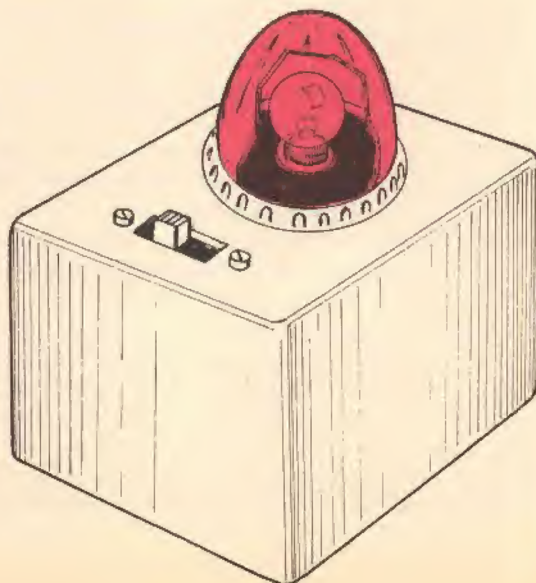
+

−

FIG. 2 - Piano di montaggio dell'apparecchio; la maggior parte dei terminali dei componenti fa capo ai morsetti della basetta-supporto di bachelite applicata al centro del contenitore.

COMPONENTI

C1 : 20 mF - 15 V1 (elettrolitico)
C2 : 20 mF - 15 V1 (elettrolitico)
R1 : 120.000 ohm - 1/2 watt
R2 : 10.000 ohm - 1/2 watt
R3 : 2.200 ohm - 1/2 watt
TR1: 2G271 (transistore tipo pnp)
TR2: OC23 (transistore tipo pnp)
PILA: 12 volt (vedi testo)
LP : lampadina da 6 volt - 150 mA
S1 : interruttore



del nostro segnalatore stradale a luce intermittente. Diciamo subito che il circuito è un oscillatore a resistenza-capacità, pilotato dai due transistori TR1 e TR2. Per essere più precisi dovremmo dire che il circuito è un multivibratore e che i due transistori oscillano con una frequenza il cui valore è condizionato dalle capacità dei condensatori elettrolitici C1 e C2.

Per C1 e C2 sono stati scelti due condensatori elettrolitici perfettamente uguali, della capacità di 20 mF - 25 Vl.

Abbiamo fatto impiego per TR1 di un transistore tipo 2G271 della SGS, che è un transistore di tipo pnp di piccola potenza; il secondo transistore (TR2) è di tipo OC23 della Philips. Questo secondo transistore può essere utilmente sostituito con tutti quei tipi di transistori che permettano la possibilità di una corrente di collettore di almeno 1 ampere. Perchè una così grande intensità di corrente? Semplicemente perchè il carico di collettore di TR2 è rappresentato dalla lampadina LP, che deve accendersi assorbendo una relativamente notevole quantità di corrente. La lampadina da noi usata è di tipo a 6,3 volt - 150mA; tenga presente il lettore che ricorrendo all'uso di lampadine di diverse caratteristiche elettriche, il buon funzionamento del multivibratore potrà risultare compromesso. Il carico di collettore del transistore TR1 è rappresentato, invece, dalla resistenza R2. Le resistenze R1 ed R3 hanno funzioni di resistenze di polarizzazione di base dei due transistori. L'interruttore S1, che permette di chiudere ed aprire il circuito, a piacimento, può essere di qualsiasi tipo.

La tensione di alimentazione, come è chiaramente indicato nello schema elettrico di fig. 1, è di 12 volt; abbiamo preferito la progettazione del circuito con una tale alimentazione, tenendo conto che molti lettori vorranno servirsi della batteria della propria auto per alimentare il segnalatore stradale a luce intermittente. Ma, come è stato già detto, l'apparecchio può funzionare con la pila; più precisamente con tre pile da 4,5 volt, di quelle usate per l'alimentazione delle lampade tascabili, collegate in serie tra loro. E qui vogliamo brevemente ricordare il principio elettrico del collegamento in serie delle pile.

Le pile possono essere collegate tra loro secondo due diversi sistemi: in parallelo e in serie. Si ricorre al collegamento in parallelo quando si vuole avere a disposizione una grande quantità di energia elettrica, per assicurare ad un qualsiasi apparato una buona autonomia di funzionamento.

Il collegamento in parallelo si effettua collegando tra loro tutti i morsetti positivi delle pile e collegando pure tra loro tutti i morsetti negativi; la tensione risultante è identica a quella di una sola pila, posto che tutte le pile che concorrono al collegamento siano identiche tra di loro.

Il collegamento in serie, come abbiamo detto, serve per ottenere una tensione doppia, tripla, quadrupla, ecc. Questo collegamento si realizza connettendo il morsetto negativo di una pila con quello positivo dell'altra; il negativo della seconda con il positivo della ter-

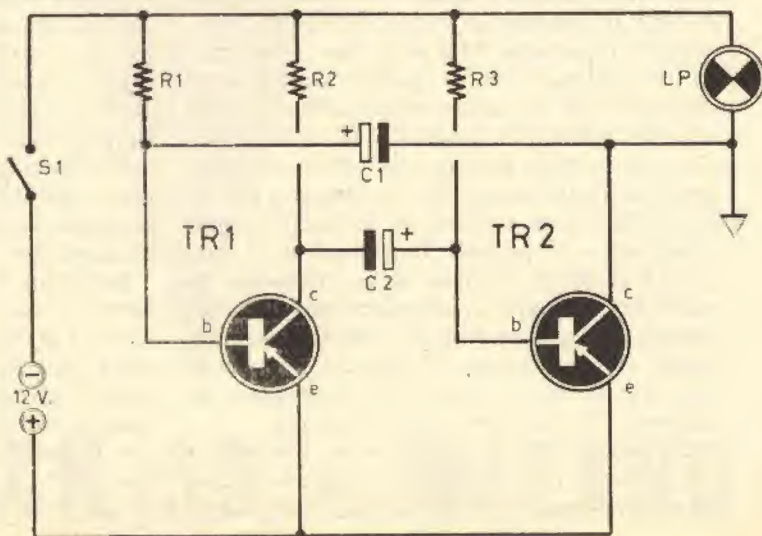


FIG. 1 - Schema simbolico dell'apparecchio. Il contenitore del circuito oscillatore deve essere metallico; il transistore di potenza è applicato, all'esterno, su un lato dell'involucro metallico; sulla faccia superiore sono applicati l'interruttore e la calotta rossa di protezione della lampadina.

za e così via. I morsetti che rimangono liberi nella prima e nell'ultima pila rappresentano il terminale positivo e quello negativo della batteria. Nel nostro caso, collegando tra loro in serie tre pile da 4,5 volt ciascuna, si ottiene una tensione complessiva di 13,5 volt, che può essere utilmente applicata al circuito del segnalatore a luce intermittente.

Ricordiamo che, quando la lampadina LP è accesa, l'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 300 mA; si tratta, dunque, di un assorbimento superiore a quello richiesto dalla sola lampadina; bisogna tener conto, peraltro, che la lampadina LP, all'atto dell'accensione, assorbe una quantità di corrente maggiore rispetto a quella di esercizio, perchè essa si trova leggermente in sovratensione, e all'assorbimento della lampadina occorre aggiungere quello dei transistori TR1 e TR2; nell'apparecchio montato dai nostri tecnici è stata misurata una tensione di 8 volt sui terminali della lampadina LP quando il transistore TR2 era in conduzione.

COSTRUZIONE

Il transistore TR2, di tipo OC23 della Philips, è dotato di due terminali, che corrispondono all'emettitore e alla base; il terminale di collettore è rappresentato dall'involucro esterno metallico del transistore stesso. Si tratta, come abbiamo detto, di un transistore di potenza, che si lascia attraversare da una notevole quantità di corrente e che è soggetto a riscaldamento; dunque occorre provvedere alla dissipazione rapida e razionale del calore generato da TR2. Il problema si risolve facilmente montando il transistore TR2 sulla superficie esterna di una scatolina di metallo di un certo spessore. Ciò è chiaramente indicato nello schema costruttivo di figura 2. Su un'altra faccia esterna della scatolina metallica risultano applicati l'interruttore S1 e la lampada LP. La lampadina verrà avvitata in un apposito portalampade che prevede l'applicazione di una calotta colorata in rosso o in arancione, in modo da realizzare un catarifrangente; la colorazione rossa è preferibile, perchè è sempre quella che dà l'avviso di pericolo; la calotta colorata servirà, inoltre, per proteggere la lampadina da eventuali urti o danni.

Il cablaggio del circuito, cioè la connessione dei terminali dei componenti e dei conduttori, viene effettuato con l'aiuto di una basetta-supporto munita di 7 terminali. L'impiego di tale basetta faciliterà il montaggio dei componenti e conferirà al circuito compattezza e rigidità.

Raccomandiamo ai lettori, all'atto delle saldature dei terminali dei condensatori elettrolitici C1 e C2, di disporre tali componenti in modo che essi non debbano in alcun modo toccare, con il loro involucro esterno metallico, le superfici interne della scatola metallica dell'apparecchio, perchè queste risultano tutte collegate elettricamente con il collettore del transistore TR2, che rappresenta anche il circuito di massa dell'apparecchio. La lettura dei terminali del transistore TR1 è semplice: il terminale di emettitore si trova da quella parte del transistore in cui è ricavata una piccola tacca sull'involucro esterno; il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale di collettore si trova all'estremità opposta. A coloro che si trovassero per la prima volta nella necessità di effettuare delle saldature sui terminali dei transistori, raccomandiamo di fare impiego di un saldatore munito di punta sottile e ben calda e di operare con una certa sveltezza, in modo da evitare che il calore possa giungere nell'interno del transistore stesso, perchè i transistori sono componenti che non tollerano il calore e che il calore può facilmente danneggiare. La saldatura, in questo caso, per essere veramente corretta, dovrà effettuarsi stringendo i terminali del transistore fra i becchi delle pinze, in modo da offrire, attraverso le pinze stesse, una via di agevole conduzione del calore.

Le pile (tre pile da 4,5 volt) potranno essere applicate internamente alla scatola metallica, servendosi di una fascia metallica o di un robusto elastico, ma evitando assolutamente che i morsetti delle pile tocchino in qualche parte le superfici metalliche dell'invoulcro dell'apparecchio.

Nello schema pratico di figura 2 è stato disegnato per S1 un interruttore, purchè il suo comando appaia sulla superficie esterna dell'apparecchio, in prossimità della lampadina.

Null'altro resta da dire per quel che concerne il montaggio di questo semplice circuito; i pochi particolari critici degni di nota sono stati elencati e su di essi è stato già posto il nostro accento. Non ci resta che augurare a tutti i lettori che vorranno realizzare questo semplice ma utile apparecchio un buon lavoro di montaggio e, anche se ciò è inutile, il completo successo.

IL NUOVO INDIRIZZO

DI

"SISTEMA A,,

È

TUTTA LA CORRI-
SPONDENZA
DEVE
ESSERE
INDIRIZZATA
QUÌ

VIA GLUCK 59 - MILANO

ALLUMINIO SALDATO

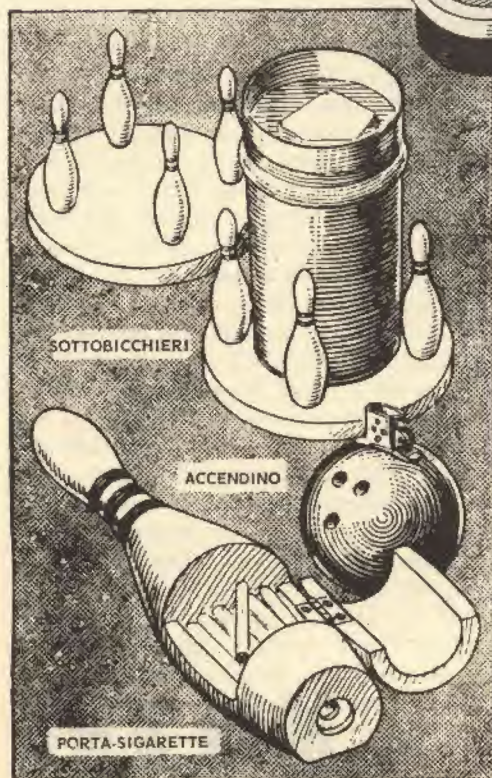
ALLUMINIO 6 mm.

PLASTICA 3 mm.

TAGLIO DEL PIATTO

RETE DI 6 mm.

PIEDI INCOLLATI

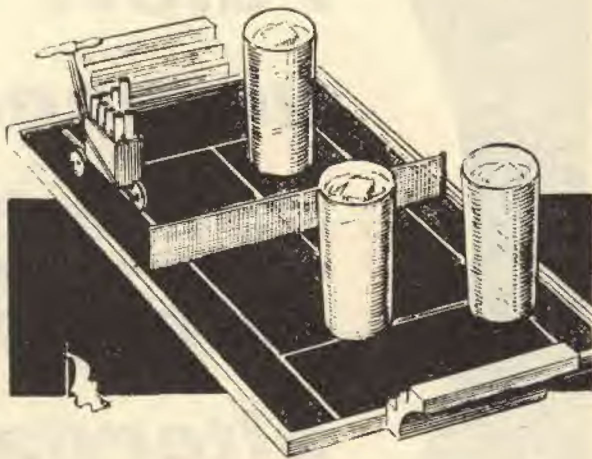


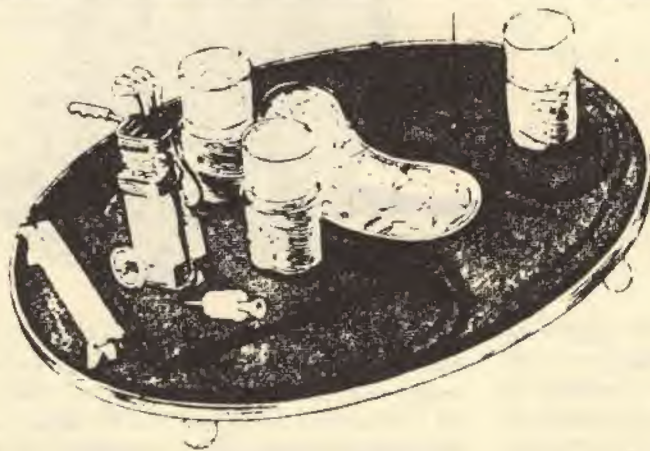
Può darsi che ne abbiate già visti di questi curiosi vassoi, ma noi ne abbiamo scelti ugualmente alcuni, tra i più semplici a costruire, che possano appagare il vostro gusto e il vostro... hobby. Alcuni sono piuttosto ornamento da tavolo, altri possono veramente assolvere il loro compito e la loro funzione. Tutti certamente potranno incuriosire i vostri amici, soprattutto quelli che hanno anch'essi un hobby o sono appassionati di sports cui questi vassoi si ispirano.

Un pezzo di plastica trasparente 30 x 45 cm. circa rappresenta il ghiaccio del vassoio di hockey. Il bordo è costituito da una barra di alluminio di 6 mm. curvata secondo la forma del vassoio e fissata di sotto con viti. La cornice che forma le « porte » è saldata a parte, come saldata sarà la rete metallica, con sal-

ED ECCOVI BEN.. SERVITI

Se il vostro sport preferito è il tennis o il ping-pong, questo vassoio fa al caso vostro. Il terreno è in compensato di 6 mm., dipinto in verde e incorniciato da un listello. I manici a scalini figurano le tribune e son fissati alle estremità con viti a testa piatta. Una riproduzione in miniatura del traccialinee che contiene sigarette è fissato ànch'esso con viti dal di sotto. La rete è una griglia metallica a maglie di 6 mm., dipinta in bianco e tesa tra i due terminali che sono dei chiodi ad L a rovescio. Le strisce bianche del terreno si otterranno con uno sgarzino o una spazzola, dopo aver incollato sulla superficie delle mascherine di carta adesiva. I manici e i bordi sono dipinti in bianco. Sul fondo uno strato di feltro incollato.



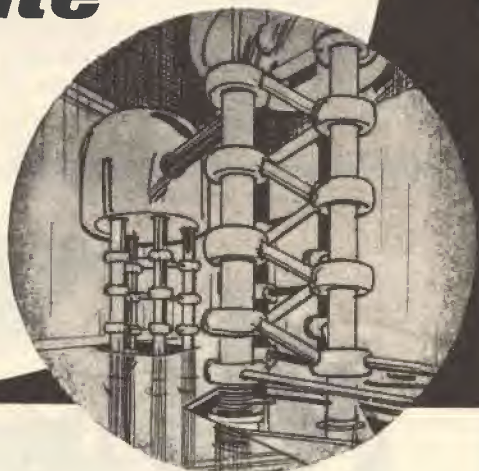


I fanatici di golf non esiteranno a scegliere questo tipo di vassoio. Il percorso è fatto con tre pezzi di compensato di 6 mm. Due sono sagomati in ovale e in uno di essi son praticate le depressioni del prato. Il terzo pezzo, sempre di compensato, è quadrato con bordi smussati raffigura la collinetta di partenza. Un feltro verde copre tutto il piano seguendo i diversi dislivelli. Il bordo è fatto con una striscia di metallo. Si può aggiungere un sacco porta-bastoni in miniatura (i cui bastoni serviranno per agitare le bibite), che potrà contenere anche sigarette. Quattro palle da golf serviranno da piedini e infine, per aumentare l'effetto, si possono rivestire, in basso, i bicchieri con una fascia di cuoio.

datura per alluminio. I dischetti da hockey e i manicotti porta-bicchieri di grosso tessuto, aumenteranno l'effetto realistico.

Quest'insieme da bowling è costituito da: un accendino fissato su una palla da bowling in miniatura, qualche sottobicchiere ed un birillo scavato e lavorato in modo da contenere delle sigarette.

Fatevi un generatore domestico di corrente alternata



La corrente alternata, presente nella rete domestica di illuminazione e industriale, è ormai di importanza vitale per il mondo di oggi. Le applicazioni della energia che ne deriva sono altamente varie e diffuse che, cessando per caso l'erogazione della corrente elettrica, si ferma la vita di un'intera nazione.

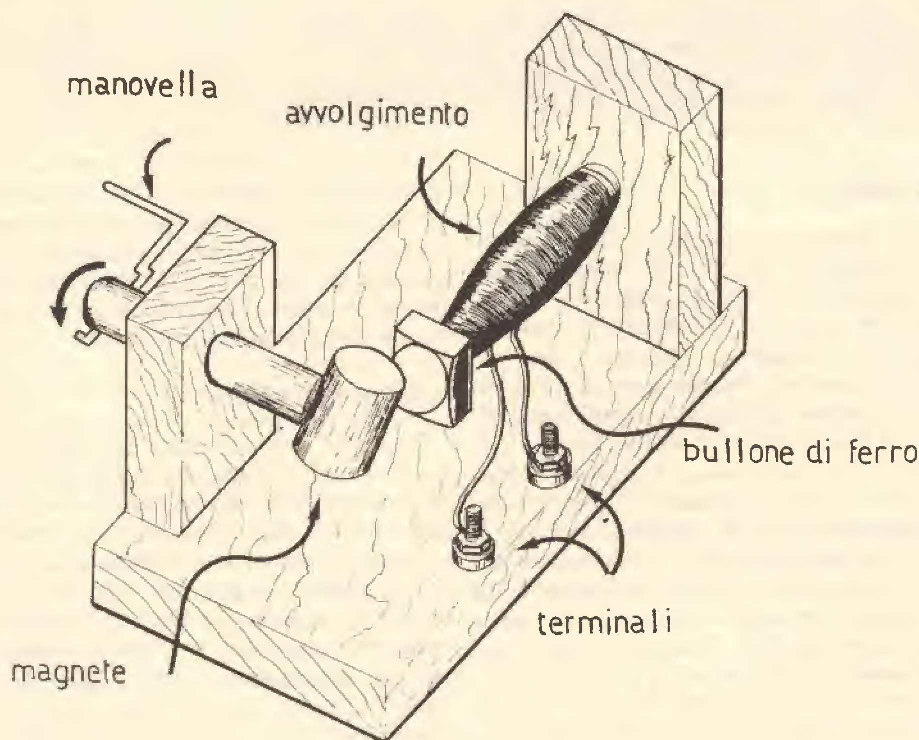
Tuttavia non è così diffusa come l'applicazione, la conoscenza sul modo con il quale l'energia meccanica proveniente dall'acqua delle dighe, dal vapore delle centrali termiche a carbone, a nafta e nucleari, viene trasformata in energia elettrica e cioè in corrente elettrica alternata. Per una comprensione semplice e rapida di questo processo fondamentale dei nostri giorni abbiamo preparato la piccola centrale elettrica della figura, centrale che viene azionata da una manovella mossa a mano; si può con un piccolo lavoro d'ingegneria costruire anche una piccola turbina spinta dall'acqua del rubinetto o applicare una girandola all'albero rotante facendolo poi muovere con il soffio di un forte ventilatore.

In ogni caso la nostra centralina elettrica è il generatore elettrico di corrente alternata; questa corrente viene raccolta ai terminali, sulle viti.

MAGNETE PERMANENTE

Il generatore si compone di un albero rotante, recante un magnete permanente all'estremità, e di un avvolgimento su un bullone di ferro. Vediamo ora come si realizzano que-

Ecco una piccola centrale elettrica, che viene azionata da una manovella mossa a mano; essa si compone di un albero rotante, recante un magnete permanente alla estremità, e di un avvolgimento su un bullone di ferro.



sti elementi in fretta e con poca spesa; successivamente vedremo il funzionamento teorico del gruppo.

Intanto occorre preparare il supporto di legno o di plastica per i vari elementi: si ricorre ad assicelle di legno o di compensato di opportuno spessore; si può anche mettere insieme più assicelle per formare lo spessore opportuno, specialmente importante per il supporto dell'albero con il magnete, in quanto deve ruotare senza ballare nella sede, ossia deve ruotare alla perfezione. Preparati dunque i vari supporti e applicate le viti con i dadi che rappresentano i terminali di uscita a cui si raccoglie la corrente,realizziamo le parti vitali del complesso, cioè l'avvolgimento attuato su un bullone di ferro.

L'albero rotante può essere realizzato in legno o in plastica, ricorrendo a tondini che si trovano già pronti in pratica, come a manici di scope piccole, tubetti di medicinali, ecc.: a un'estremità deve essere applicata la manovella di filo di ferro o di rame e all'altra estremità viene incollato (fortemente) con attaccatutto molto potente un magnete permanente, ossia una calamita di forma cilindrica: più potente questa è, meglio è. Il magnete lo si può ricavare da un altoparlante fuori uso e rovinato: occorre cioè rompere il tutto e ricavare quel tondino cilindrico lungo pochi centimetri e largo pochi centimetri intorno al quale è posta la bobina di poche spire dell'altoparlante: per vedere con maggiore sicurezza quale è il pezzo utile basta provare con un cacciavite di ferro la

forza di attrazione dei vari pezzi. È logico che prima di applicare la manovella si debba infilare nel foro del supporto l'albero rotante con il magnete saldamente incollato, come mostra il disegno. Ossia riassumendo si segue questa procedura: a) tagliare l'albero di legno o di plastica di lunghezza opportuna; b) fare il foro nell'albero per infilarvi la manovella; c) incollare il magnete e lasciare asciugare bene la colla; d) infilare l'albero, applicare la manovella e provare la rotazione.

LO STATORE

Vediamo adesso la costruzione dello statore. Questo elemento è formato da un bullone di ferro (possibilmente dolce) lungo 5 ÷ 8 cm. sul quale viene avvolto l'avvolgimento: questo particolare è formato da 800 spire circa di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 ÷ 0,5 mm. di diametro; occorrono quindi circa 25 ÷ 30 m. in filo di rame smaltato. Se aveste a disposizione solo spezzoni di 8 ÷ 10 m. di lunghezza, basta saldarli insieme e isolare bene con un nastro adesivo le saldature. Per avvolgere il filo si può fare uso ad esempio di un trapano, mettendo il bullone al posto della punta, oppure si può usare un sistema semplice e un po' lungo che però da ottimi risultati per la precisione di costruzione; si può fare così: si avvolge la matassa di filo per 3 o 4 m.; si ferma bene la matassa su un tavolo e si tende il filo svolto; poi si avvolge questo filo teso intorno al bullone, fissando bene l'estremità del filo al bullone con qualche spina stretta e quindi si avvolge il filo andando verso il punto in cui è fissata la matassa; arrivati alla matassa, si svolge di nuovo un po' di filo, si fissa la matassa, si fa un po' di avvolgimento, e così via. Realizzato così l'avvolgimento bisogna avvitare il bullone nel suo supporto fino a che la sua testa si trovi molto vicino al magnete che ruota; bisogna però che non lo tocchi; quindi si collegano le due estremità dell'avvolgimento ai terminali di uscita. Sarebbe bene, a questo punto, verificare che l'avvolgimento è continuo, ossia che conduce elettricità, con un tester oppure con una pila a lampadina (collegando la lampadina in serie all'avvolgimento o alla pila e verificando la sua accensione) oppure con una pila e la lingua collegando un capo dell'avvolgimento a un capo della pila e toccando con la lingua l'altro capo della pila per sentire una leggera scossa. In questo modo il generatore è pronto per il funzionamento. Infatti se collegate uno strumentino per corrente continua di 1 mA di fondo ai due termiinali, vedrete che la sua lancetta va avanti e indietro con una forza proporzionale alla velocità di rotazione del magnete: più velocemente girate la manovella e più alta è la corrente ricavabile dal generatore. Il fatto che l'indice vada prima a destra e poi a sinistra continuamente è la prova che la corrente è alternata. La potenza del vostro generatore si aggira intorno a qualche milliwatt: ruotando velocemente la manovella si riesce a far brillare una piccola lampadina da pila. Certo è che una volta fatto il generatore voi stessi vi sbizzarrirete nel cercare nuove e più simpatiche esperienze.

UN PO' DI TEORIA

Vediamo ora il perchè del funzionamento, ossia un po' di teoria. È chiaro che l'elettricità è generata dallo sforzo della vostra mano nel far ruotare la manovella. Ora, ruotando la manovella, vuoi fare ruotare il magnete che come sapete ha, alle sue basi, due poli: nord e sud. Quando questi si alternano per la rotazione di fronte alla testa del bullone, provocano un cambiamento delle condizioni magnetiche dentro al bullone, ossia nell'interno dell'avvolgimento, ed esattamente, nella rotazione del magnete, si ha l'alternarsi della presenza di un polo o di un'altro alla testa del bullone: quindi anche dentro al bullone la situazione magnetica si alterna. L'avvolgimento di rame è così sottoposto a variazioni di condizioni magnetiche che spingono gli elettroni(piccole particelle che sono presenti nel filo di rame e che formano la corrente elettrica) avanti e indietro nel filo e quindi, se i terminali di uscita sono collegati a una lampadina, per esempio, spingono gli elettroni avanti e indietro nel filamento della lampadina, che, così, si accende. Si vede proprio che, quanto più veloce è l'alternarsi della presenza dei poli sul bullone, tanto maggiore è la corrente prodotta (e cioè il brillare della lampadina), perché maggiore è la spinta che gli elettroni ricevono dalla variazione delle condizioni magnetiche. In effetti è la variazione che spinge gli elettroni: più veloce e brusca è, più elevata è la corrente prodotta in uscita tra i terminali.

MICROMAX

Un apparecchio a transistori alimentato da una speciale pila, che preleva la energia dal suolo terrestre.

Oltre a rifornirci del cibo, dell'acqua, del combustibile per scaldarci, la terra, da buona e previdente madre qual è, ci procura, se vogliamo, anche un po' di energia elettrica, non in quantità tali da far funzionare una stufa elettrica (dato che per ottenere calore provvede già con il petrolio) ma in quantità sufficienti per far funzionare un apparecchio a transistori, un piccolo apparecchio radioricevente in cuffia.

Questo apparecchio è stato chiamato « Micromax »: la sua principale caratteristica è di possedere un circuito amplificatore del segnale radio captato dall'antenna, alimentato da una speciale pila, che preleva l'energia elettrica dal suolo terrestre. È questo particolare che ci preme di mettere in evidenza, in quanto il ricevitore funziona bene anche in zone impervie, nelle quali non riesce ad arrivare una piccola batteria di pile convenzionali che possono fornire l'energia elettrica per il funzionamento.

Pensate un poco, per esempio, di capitare con un naufragio su un'isola deserta e di ritrovarvi in tasca una radiolina a transistori con le pile scariche: non sapreste come passare le ore di riposo e di attesa del salvataggio se non poteste far funzionare la radiolina, che vi rallegri l'attesa. Dopo aver letto questo articolo sarete pronti, con pochi mezzi, a far andare perfettamente il ricevitore, seguendo il sistema che vi consigliamo.

Vediamo dunque come si può realizzare un sistema semplice da applicare a un piccolo radioricevitore per generare elettricità in quantità sufficiente per farlo funzionare. Vediamo poi come può essere fatto il ricevitore, in modo da adattarsi perfettamente alla particolare sorgente di alimentazione impiegata.

Questa realizzazione è indirizzata sia ai più

PICCOLO RICEVITORE ALIMENTATO DALLA TERRA

progetto di ERRA PIERO

esperti radiodilettanti, sia ai principianti, in quanto alle doti di semplicità realizzativa unisce caratteristiche nuove e interessanti che possono costituire la base di partenza per lunghi studi di completamento.

GENERATORE DI CORRENTE CONTINUA

La fonte di energia del radioricevitore è costituita da due strisce di metallo infisse verticalmente nel terreno un po' umido a una distanza di 5 o 6 cm l'una dall'altra. Le due strisce devono essere di metallo diverso: una di rame e l'altra, per esempio, di zinco: dato però che quest'ultimo materiale è un po' costoso, può essere sostituito con il ferro o l'acciaio, con risultati buoni e soddisfacenti. Le strisce, dello spessore di circa 1 cm, sono di forma rettangolare e misurano 15 x 35 cm. Devono essere infisse con le facce parallele e piantate nel terreno a coltello. Alle estremità sporgenti dalla terra vengono saldati due fili di rame isolato che costituiscono i capi della pila: il polo negativo (—) è quello proveniente dal ferro (o dall'acciaio), mentre il polo positivo (+) fa capo alla striscia di rame. Occorre praticare un'ottima saldatura, per non pregiudicare il funzionamento del complesso.

I risultati sono notevoli: un ricevitore di prova, alimentato da questa pila ha potuto funzionare (ad intermittenza, naturalmente) per circa 1 mese: la tensione reperibile ai capi delle strisce era di 0,7 V e la corrente fornita in media si aggirava sui tre quarti di milliampere (0,75 mA). Tuttavia per quanto deboli, questi valori erano sufficienti per il ricevitore.

Volendo si può anche aumentare la tensione generabile ricorrendo a più coppie di strisce, immerse nel terreno a una buona distanza l'una dall'altra (circa 1 m), collegando in serie gli elettrodi, cioè collegando alla striscia di rame di una coppia la striscia d'acciaio dell'altra e raccogliendo l'uscita della pila dalla prima striscia di acciaio della prima coppia (che risulterà il polo negativo) e dall'ultima striscia dell'ultima coppia, striscia di rame che sarà il polo positivo. In questo modo si può raggiungere una tensione di 2 ÷ 3 V con una certa facilità.

Per aumentare invece la corrente erogata, basta eseguire il collegamento in parallelo delle strisce; tutte le strisce di rame sono tra loro unite elettricamente, come pure sono collegate le strisce di ferro: in questo modo il polo positivo è dato dal filo che giunge dalle strisce di rame e quello negativo da quello che arriva dalle strisce di ferro. In questa maniera si arriva comodamente ai 3 ÷ 5 mA.

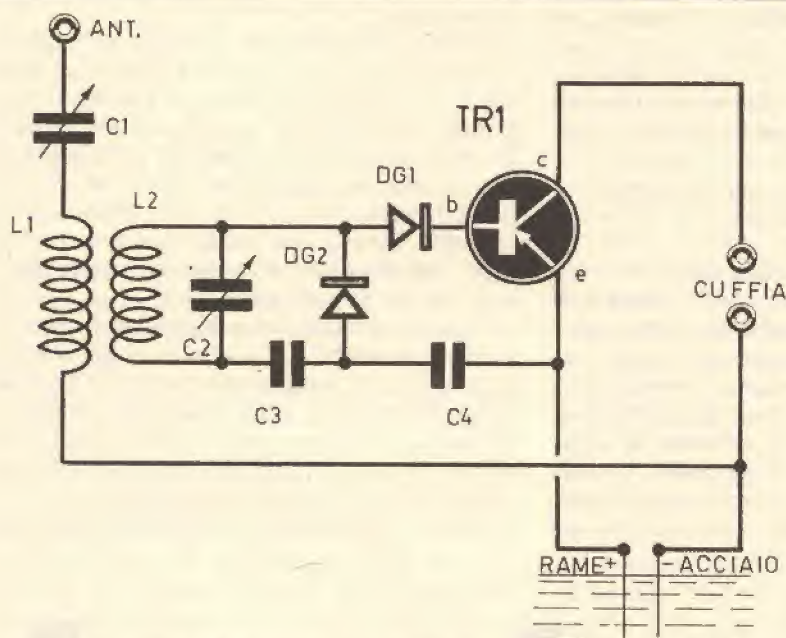


FIG. 1 - Schema elettrico di questo speciale radioricevitore, la cui fonte di energia è costituita da due strisce di metallo infisse nel terreno umido.

C1 C2

C3

DG2

DG1

L1 L2 C4

b e

c

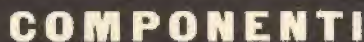
ANT. CUFFIA TR1

SALDARE

ACCIAIO RAME

(−) (+)

50



L1: vedi testo
L2: vedi testo
C1: 500 pF variabile
C2: 500 pF variabile
C3: 10.000 pF
C4: 10.000 pF
DG1: diodo al germanio (O A 85, ecc.)
DG2: diodo al germanio (O A 85, ecc.)
TR1: O C 71 o equivalenti
CUFFIA: 2000 Ω

FIG. 2 - Schema pratico del radioricevitore. Per altri componenti relativi ai montaggi più complessi, si veda il testo.

hanno l'elettrodo centrale positivo di carbone (al posto del rame) e l'elettrodo negativo cilindrico di zinco (al posto dell'acciaio o del ferro). Cioè nel nostro caso ci sono i due elettrodi di materiale diverso, ma in sostanza si tratta di una classica pila di Volta. Però al posto dell'elettrolita, ossia della sostanza in genere acidula che permette il passaggio degli elettroni tra un elettrodo e l'altro, abbiamo la terra che, se è un po' umida, funziona molto bene da elettrolita e fa passare gli elettroni dal rame al ferro e quindi permette la creazione di una piccola corrente elettrica continua. Si tratta in linea di massima quindi di una pila di Volta.

Possono assumere talvolta importanza anche le correnti elettriche vaganti nel terreno, dovute a messe a terra di macchine elettriche industriali e domestiche, ma in genere si tratta di variazioni trascurabili.

In ogni caso è bene precisare che i fili che partono dalle strisce infisse nel terreno devono essere di rame, altrimenti non si ottiene il risultato previsto.

Dopo un mese circa di funzionamento le lastre nel terreno si ossidano e quindi occorre raschiarle accuratmente per riportare il metallo lucido a contatto del terreno, per far riprendere il funzionamento normale; oppure, per un rendimento migliore, si sostituiscono con strisce nuove.

SELETTIVITA' E POTENZA

Il ricevitore è di tipo semplice e lineare e riesce a dare buoni risultati di selettività e di potenza in cuffia. In genere basta un'antenna a stilo o un filo di circa 2 m di lunghezza applicato alla presa d'antenna per ottenere un buon ascolto di programmi locali e anche di qualche stazione più lontana.

Lo schema elettrico è mostrato nella fig. 1 mentre nella fig. 2 è illustrato lo schema pratico del complesso.

Il segnale radio entra dall'antenna, fa oscillare il circuito di sintonia, regolato dal condensatore variabile C 2 e viene rivelato dai diodi al germanio DG 1 e DG 2. Quindi il segnale rivelato viene amplificato dal transistore TR 1 (P-N-P) e mandato nella cuffia ove avviene l'ascolto.

Circa le particolarità costruttive, non vi è nulla da dire. Il complesso può essere realizzato in una scatoletta di plastica o di legno,

I più curiosi tra voi si domanderanno senz'altro come mai si ha erogazione di energia elettrica da queste strisce.

La spiegazione è abbastanza semplice. I più esperti tra voi avranno già visto che questa pila è formata all'incirca come quelle pile a secco usate per le radioline a transistori, che oppure su basette forate o su circuiti stampati.

Le bobine L 1 e L 2 sono realizzate con filo di rame smaltato del diametro di 0,20 mm su un supporto da 2 cm di diametro di cartone bachelizzato o di plastica.

L 1 si compone di 110 spire e L 2 di 90 spire, ben serrate sul rapporto, fissate come si deve: bisogna che siano avvolte nello stesso senso altrimenti non si ottiene un buon risultato. Per la costruzione delle bobine occorrono circa 13 m di filo da 0,20 mm e un supporto cilindrico ∅ 2 cm della lunghezza di 5 o 6 cm. I due avvolgimenti sono realizzati a una distanza di 0,5 ÷ 0,8 cm.

Un sistema semplice e sicuro per l'avvolgimento è il seguente:

1. si praticano due fori vicino all'orlo del tubo del supporto;
2. si fa passare in questi un giro di filo per fissarlo;
3. si fissa l'altra estremità del filo a una parete e si tende il filo a mezz'aria;
4. si avvolge con le dita il supporto sul filo, contando il numero di giri fatti.

Quando si arriva al numero 110 si ha che L 1 è finita: allora si fanno i due fori in corrispondenza dell'ultima spira e si fissa il filo con un giro in questi fori. Poi a 0,5 ÷ 0,8 cm si fanno altri due fori e si realizza nel modo indicato anche L 2, di 90 spire.

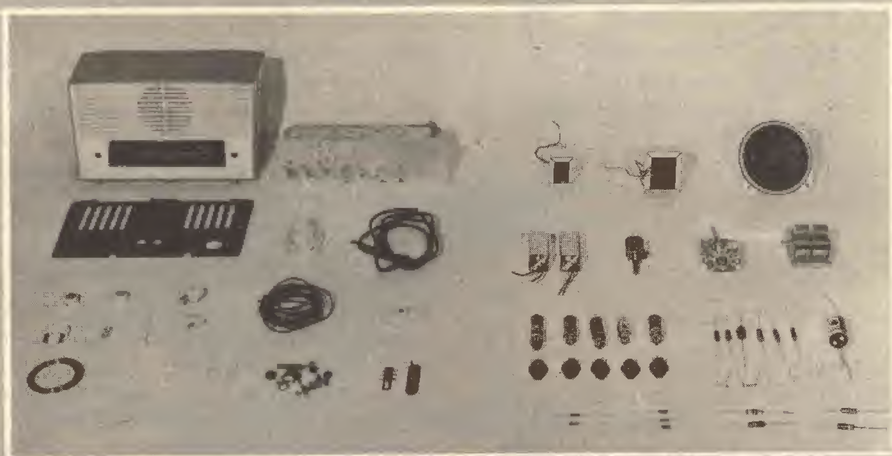
Non vi sono altri consigli da dare: il circuito pratico della fig. 2 vi illuminerà nel caso che dovessero sorgere dubbi durante la realizzazione.

L'unica preoccupazione riguarda i principianti: nelle saldature dei piedini del transistore TR 1 siate prudenti e non tenete il saldatore a contatto del terminale per lungo tempo perchè il calore, salendo verso la testa del transistore lungo il terminale può rovinare il transistore stesso. Conviene far uso di una pinza metallica che stringa con le sue ganasce il terminale tra il punto in cui viene fatta la saldatura e la testa, in modo da portare via parte del calore che sale e disperderlo senza danni. Non vi resta che realizzare il « Micromax », che vi farà diventare degli ottimi minatori che invece di carbone o uranio cercano sottoterra l'elettricità!

LA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI

Ricevitore supereterodina a 5 valvole: due gamme di onda: OM da 190 a 580 m., OC da 16 a 52 m.. Alimentazione in corrente alternata con adattamento per tutte le tensioni di rete. Media frequenza 567 Kc; altoparlante dinamico diametro 8 cm; scala parlante a specchio con 5 suddivisioni. Elegante mobile bicolore di linea squadrata, moderna, antiurto, dimensioni centimetri 105,5 x 14 x 25,5.

calypso



RICEVITORE A 5 VALVOLE

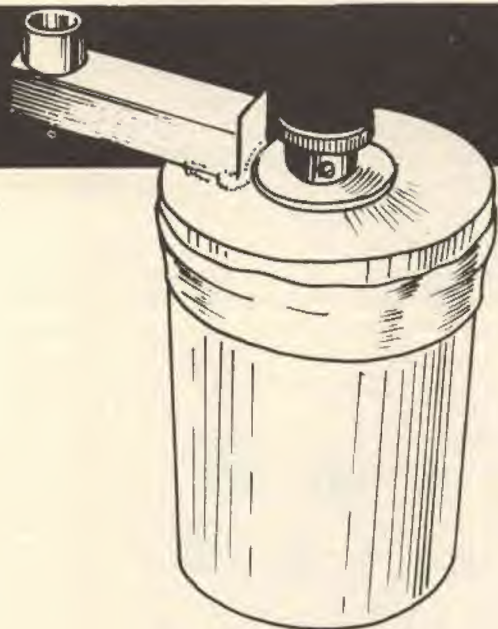
L. 7500

Questa scatola di montaggio può essere richiesta a Sistema A - Via Gluck, 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo suindicato (nel quale sono già comprese spese di spedizione e di imballo) a mezzo vaglia o c. c. p. n. 3/49018.



La scatola di montaggio completa in ogni suo particolare viene anche fornita di una semplicissima descrizione, dello schema elettrico e di quello pratico, in modo che tutti sono in grado di ottenere pieno successo.

BACINEL



Quanti rullini di pellicola scattate in un anno? Due o tre al mese? Se è così, se siete un dilettante che ha una produzione di questo livello quantitativo, se non lo avete ancora fatto, dovete svilupparvi i negativi in casa. Probabilmente ci avete già pensato, ma non vi siete ancora decisi a mettere in atto questo proposito. Noi ve lo consigliamo caldamente per due motivi principali: 1° risparmierete diversi quattrini; 2° ne trarrete molta soddisfazione.

In questo articolo cerchiamo di mettervi in grado di fare tutto da voi. Perciò abbiamo pensato non solo di spiegarvi i metodi di sviluppo, ma addirittura la costruzione di una bacinella verticale. Non che non se ne trovino in commercio e anche a prezzi abbastanza accessibili ma se riuscite a farlo da voi, (lo immaginate!) le soddisfazioni raddoppiano.

COSTRUZIONE DELLA BACINELLA

Viene a costare veramente quattro soldi, perchè il materiale è recuperabile presso ogni hobbysta.

Innanzi tutto ci si procuri un barattolo di plastica di misura tale da poter contenere abbondantemente la pellicola che si usa (35 mm, 6 x 4, 6 x 9). La scatola deve essere munita anche del coperchio. Poi prima di tutto si tolga con cura il fondo del barattolo stesso e lo si sostituisca con uno di legno nel cui centro si sarà fatto un foro non passante, entro il quale ruoterà il perno centrale (che è di plastica). A questo perno andrà fissato un disco di plastica che fungerà da sostegno alla pellicola.

Superiormente applicheremo un altro disco di plastica corredato da una rondella con vite. Questo insieme serve per fissare la pellicola tra i due dischi di plastica affinché essa non abbia troppo gioco e non possa spiegazzarsi.

Tuttavia il disco superiore andrà, una volta messa la pellicola, bloccato in modo che la pellicola abbia un gioco di circa un millimetro e possa così agitarsi e muoversi senza però aggrovigliarsi. Il perno centrale uscirà superiormente attraverso il coperchio accuratamente fissato al barattolo con nastro adesivo opaco, con l'aiuto di una rondella di gomma (gommino tipo radio) per impedire l'ingresso della luce.

Infine una manopola radio faciliterà la rotazione del perno, necessaria per l'esatto sviluppo della pellicola e la agitazione del liquido sviluppatore.

Sul coperchio sarà poi fatto un foro cui si applicherà il condotto periscopico dal quale si potrà immettere e togliere il liquido sviluppatore. Sarà necessario fissare sotto il foro del coperchio un paraluce in plastica.

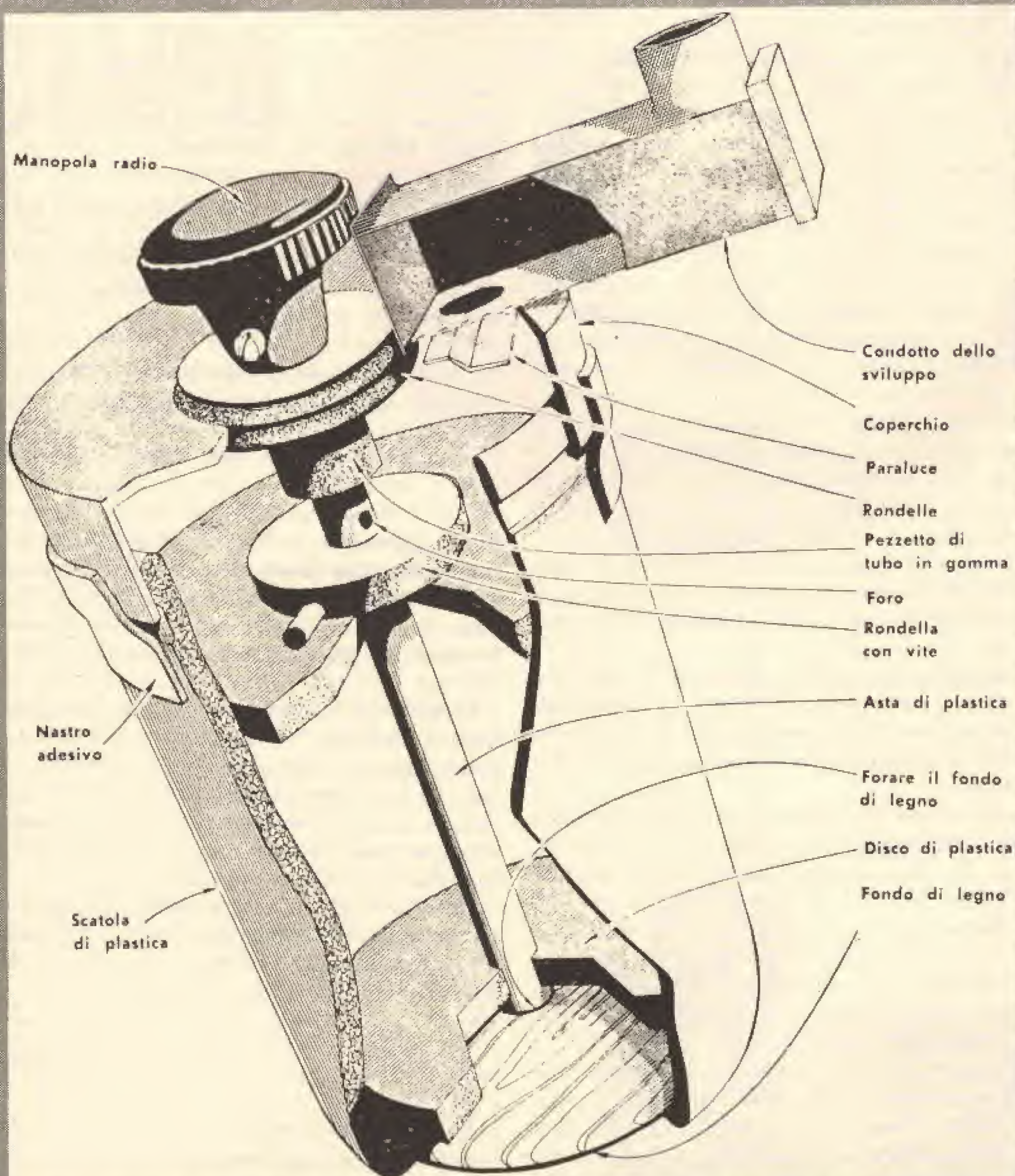
Non si usino assolutamente parti metalliche di qualsiasi genere, nella costruzione, specie se a contatto diretto con i liquidi acidi.

Sarà bene inoltre collaudare la vaschetta sviluppando una pellicola vergine per constatare se entra luce.

COME SI SVILUPPA IL NEGATIVO

Eseguito il negativo, o per meglio dire la striscia di negativi, dato che il dilettante impiega soprattutto pellicole in rullo o caricatori di piccolo formato, si tratta evidentemente di procedere allo sviluppo. Sia lo sviluppo che la stampa e l'ingrandimento sono operazioni assai dilettevoli, che procurano soddisfazione

LA DI SVILUPPO



e che pertanto quando è possibile bisognerebbe eseguire personalmente. Sarà un piacevole passatempo e si potranno condurre le operazioni con quella cura che solo l'amatore appassionato può riporvi raggiungendo i migliori risultati.

Del resto non si tratta affatto di operazioni difficili da imparare, e dopo solo poche prove i risultati saranno soddisfacenti e tali quindi da invogliare a perseverare, per migliorarli sempre più e giungere così a eguagliare quelli degli amatori più esperti.

Per lo sviluppo dell'immagine s'impiegano i così detti bagni rivelatori o bagni di sviluppo. Tutti questi bagni contengono una sostanza che è il rivelatore propriamente detto il quale ha grande tendenza ad appropriarsi il bromo del bromuro d'argento per lasciare libero l'argento sotto forma di deposito nero.

La materia sensibile delle pellicole è il bromuro d'argento che è costituito dall'unione dei due corpi: bromo e argento. Chimicamente la sua composizione si indica colla notazione *Ag Br* nella quale *Ag* è il simbolo dell'argento e *Br* è il simbolo del bromo. In presenza del rivelatore succede la decomposizione del bromuro d'argento; il bromo si fissa sul rivelatore.

Però la tendenza del bromuro d'argento a decomporsi per opera del rivelatore, non è eguale ovunque ma si fa sentire specialmente nei punti che hanno subito l'azione della luce (immagine latente) ed entro certi limiti, proporzionalmente all'azione esercitata dalla luce stessa.

È appunto per questo fatto che si produce lo sviluppo dell'immagine; che se il rivelatore decomponesse il bromuro d'argento colla stessa facilità ovunque si avrebbe un annerimento generale.

L'operazione di caricamento della pellicola andrà fatta secondo la regola del buio più assoluto, di notte e a luci tutte spente, nonchè a finestre chiuse. Una volta chiusa la scatola col nastro adesivo, si potrà riaccendere la luce.

Si tratta dunque di avvolgere la pellicola sul tamburo e di rinchiudere questo entro la vaschetta per poter poi eseguire tutte le operazioni in piena luce.

S'inizierà, come si è detto, coll'introdurre nella vaschetta il rivelatore attraverso l'apposito orificio superiore e battendo quest'ultima sul tavolo alcune volte per far sì che le eventuali bolle d'aria formatisi durante l'introduzione del rivelatore vengano alla superficie, e si girerà l'apposito bottone per tenere la pellicola in movimento durante lo sviluppo.

Si dovrà guardare l'orologio non appena introdotto lo sviluppo per controllarne la durata. Per svuotare la vaschetta e rimettere il rivelatore nella sua bottiglia, servirà un imbuto e sarà utile disporre entro ad esso un piccolo batuffolo di bambagia per filtrare il bagno ed impedire così che vi rimangano impurità, che con l'uso ripetuto del rivelatore lo renderebbero torbido e quindi tale da provocare negativi difettosi.

Allo scadere del tempo di sviluppo si dovrà procedere ad un breve lavaggio riempiendo d'acqua la vaschetta, indi s'introdurrà il fissaggio tenendo in movimento la pellicola anche durante il tempo del fissaggio con alcuni giri del tamburo per far sì che il bagno agisca uniformemente, e poi si svuoterà la vaschetta rimettendo il bagno di fissaggio nella sua bottiglia, sempre servendosi dell'imbuto e di un batuffolo di cotone.

Non resterà allora che porre la vaschetta sotto un filo di acqua corrente per 15-30 minuti, in modo che essa penetri dall'orificio superiore ed esca da quello laterale così da ottenere un perfetto lavaggio di tutta la pellicola. Dopo non si avrà altro da fare che aprire la vaschetta e da svolgere il film dal tamburo per porlo infine ad asciugare tenendolo verticalmente fra due pinze. È consigliabile passare sul dorso e magari anche sulla parte emulsionata, una pelle di daino, un batuffolo di cotone bagnato, e badando che l'ambiente sia privo di polvere.

Quanto alle formule di sviluppo non si avrà che da scegliere fra le molte, considerando la gradazione di contrasto che si desidera ottenere e il rapporto d'ingrandimento al quale dovranno essere sottoposti i negativi, scegliendo la formula che riunisce per quanto meglio possibile i richiesti requisiti.

Una formula di sviluppo che possiamo caldamente raccomandare per la sua semplicità e per i risultati che in ogni caso fornisce è la « Namias a grana fina ». Eccola:

Acqua	cc.	1000
Metol	gr.	5
Solfito di sodio anidro . . .	»	25
Carbonato di sodio anidro . .	»	2

(continua a pag. 240)

SEMPLICE MISURATORE DI CAMPO



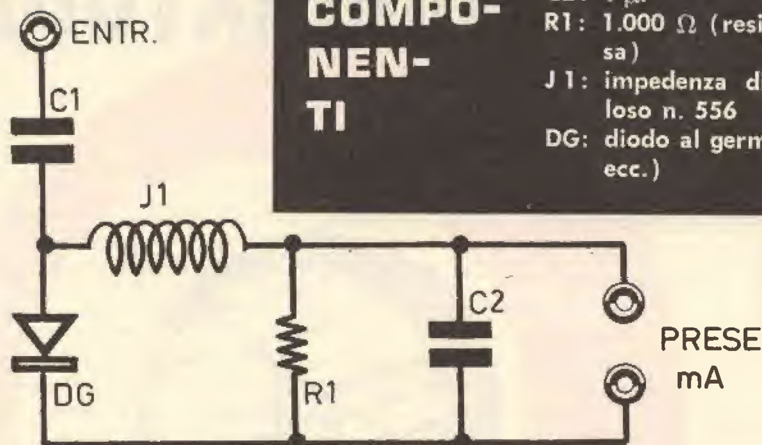
Questo apparecchio serve per misurare il campo elettromagnetico ricevuto e trasmesso da una antenna e cioè per vedere quanto segnale radio è captato dall'antenna di un apparecchio ricevente: (caso semplice, per regolare la posizione delle antenne TV).

Lo strumento che ha nome misuratore di campo, appartiene a quella categoria di apparecchi che hanno la caratteristica di spaventare il lettore che si avvicina ben disposto verso l'elettronica. Esistono decine di questi strumenti dal nome strano e tremendo: il vobbulatore, il distorsiometro, il cosfimetro; tutti dispositivi con il nome orrendo ai quali l'amatore si avvicina timoroso e riverente verso il grande nome che li definisce, a volte addirittura scansandoli accuratamente e restando ad essi lontano come se fossero apportatori di microbi o di virus! E pensare che questi strumenti hanno permesso tante conquiste scientifiche! Anche solamente per la fatica che fanno risparmiare bisognerebbe elevare ad essi statue e monumenti. In fondo la loro colpa è solo quella di avere un nome brutto. Ma allora, perchè non diamo noi un nuovo nome più semplice e modesto? Così abbiamo agito noi: abbiamo battezzato il misuratore di campo con il nome Pierino, semplice e bello, sperando che in questa maniera i radiodilettanti siano spinti alla sua realizzazione dato che ha il nome di una persona amica.



COMPONENTI

C1: 5 pF ceramico
C2: 1 μF
R1: 1.000 Ω (resistenza fissa o semifissa)
J1: impedenza di radiofrequenza, Geloso n. 556
DG: diodo al germanio (O A 85, O A 91, ecc.)



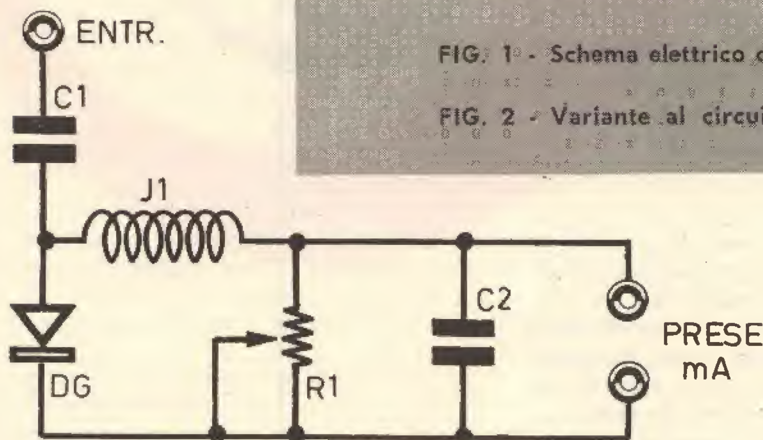


FIG. 1 - Schema elettrico del circuito.

FIG. 2 - Variante al circuito della fig. 1.

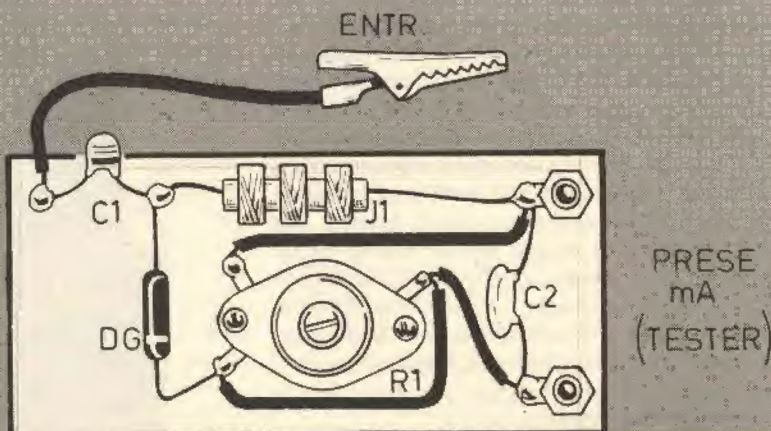


FIG. 3 - Schema pratico di cablaggio del misuratore di campo. Tutto si riduce a poche saldature.

Ma insomma, diranno i principianti a questo punto, cosa è un misuratore di campo, cioè a che cosa serve Pierino? Pierino è utilissimo, non solo perchè evita prove e perdite di tempo, ma anche perchè fornisce subito la risposta ad alcune domande molto importanti. Infatti serve per misurare il campo elettromagnetico ricevuto o trasmesso da un'antenna e cioè serve per vedere quanto segnale radio è captato dall'antenna di un apparecchio ricevente posta in una certa posizione e rivolta in una data direzione (caso semplice, per regolare la posizione delle antenne TV) e quindi anche per verificare il potere irradiante dei trasmettitori autocostruiti, permettendo di valutarlo e spingerlo al massimo grado possibile.

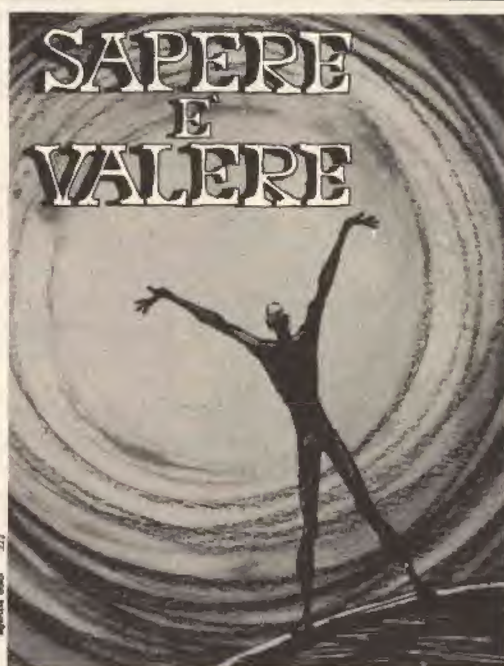
In altre parole un misuratore di campo (Pierino) viene impiegato in due modi: a) come misuratore del segnale a radio frequenza che una data antenna **ricevente** viene a captare, dando così la possibilità di una rapida verifica delle sue possibilità e del raggiungimento della prestazione migliore; b) come misuratore del segnale a radio frequenza che una data antenna **trasmittente** riesce a buttar fuori dal trasmettitore, ossia come misuratore dell'energia elettromagnetica irradiata dall'antenna trasmittente, permettendo in questa versione di valutare e raggiungere il massimo potere irradiante degli apparati trasmittenti.

Adesso pare che Pierino (ossia il misuratore di campo) sia meno mostruoso di quello che pensavate, vero? Vedrete che le sue prestazioni sono eccezionali, veramente superlative: saranno un valido appoggio e punto di partenza in decine di vostre realizzazioni.

Dunque, andiamo adesso a vedere come è fatto dentro Pierino: facciamogli una bella autopsia.

CIRCUITO ELETTRICO E TEORIA SUL FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico del circuito è mostrato nella fig. 1. È formato da un condensatore C 1 di pochi picofarad in serie alla presa di antenna, da una induttanza a radiofrequenza J 1 (Geloso n. 556), da un diodo al germanio DG di tipo comune (0A 85, OA 91, ecc.), da una resistenza da 1.000 Ω in parallelo con un condensatore C 2 di 1 μF di capacità: il circuito termina con due boccole, per le prese dei puntali di un tester da far funzionare come milliamperometro ossia come misuratore della corrente.



e la Scuola Radio Elettra ti dà il sapere che vale...

.....perché il **sapere che vale**, oggi, è il **sapere del tecnico**: e la SCUOLA RADIO ELETTRA può fare di te un **tecnico altamente specializzato.**
Con i famosi **Corsi per Corrispondenza** della SCUOLA RADIO ELETTRA studierai a casa tua, nei momenti liberi. Alle date da te stabilite (ogni settimana, ogni quindici giorni, ogni mese...) riceverai le facili ma complete dispense e i pacchi contenenti **i meravigliosi materiali gratuiti.**
Con questi materiali monterai, a casa tua, un **attrezzatissimo laboratorio** di livello professionale, che resterà tuo; e così in meno di un anno di entusiasmante applicazione e con una piccola spesa, diventerai
tecnico specializzato in ELETTRONICA - RADIO STEREO TV A COLORI - ELETTROTECNICA.

Terminato uno dei Corsi, potrai seguire un Corso di **perfezionamento gratuito** presso i laboratori della SCUOLA RADIO ELETTRA (solo la SCUOLA RADIO ELETTRA, una delle più importanti Scuole per Corrispondenza del mondo, offre questa eccezionale possibilità).
Domani (un vicino domani) il tuo sapere ti renderà prezioso, indispensabile:
la tua brillante professione di tecnico ti aprirà tutte le porte del successo (...e il **sapere Radio Elettra** è anche un hobby meraviglioso).
Fai così:
invia nome, cognome e indirizzo alla SCUOLA RADIO ELETTRA. Riceverai assolutamente gratis **l'opuscolo "Sapere è Valere"** che ti dirà come divenire **un tecnico che vale.**



RICHIEDETE SUBITO, GRATIS, L'OPUSCOLO "SAPERE E' VALERE" ALLA



Scuola Radio Elettra
Torino via Stellone 5/42

Il tester viene usato per portate comprese tra 50 μA e 25 mA, inserite a seconda della potenza del segnale ricevuto, entrante attraverso C 1 nel circuito.

Come i più esperti dei circuiti radio hanno già capito, si tratta di una specie di apparecchietto ricevente con diodo al germanio, nel quale, al posto della cuffia, vi è il tester (milliamperometro) che indica la quantità di corrente che lo attraversa: il tester dovrà essere abbastanza sensibile, altrimenti non permetterà la misurazione di segnali un poco deboli; in genere risulta ottimo un tester con sensibilità 20.000 ohm per volt.

La presa di antenna è costituita da un « coccodrillo », che verrà avvicinato all'antenna trasmittente (nel caso di misure sui trasmettitori) o addirittura applicata ai capi dell'antenna (nel caso di antenne riceventi TV).

Il modo di funzionare di Pierino è molto semplice: il segnale a radiofrequenza fluisce tranquillamente attraverso C 1 e arriva al bivio tra J 1 e DG. A questo punto si vede che non può passare nell'impedenza per radiofrequenza J 1, per cui è costretto a passare nel diodo DG dove viene sottoposto a una operazione particolare (raddrizzamento) che blocca in loco le semionde negative del segnale a radiofrequenza (il diodo non le fa passare) mentre lascia passare le semionde positive; infatti il diodo permette il passaggio della corrente solo quando l'anodo (triangolino nello schema) è positivo rispetto al catodo (rettangolino nello schema della fig. 1). Allora le semionde positive vanno a caricare il condensatore C 2 che ha funzioni di livellatore; cioè quando arrivano le semionde positive, le assorbe in parte e si carica, mentre nell'intervallo di tempo nel quale le semionde negative non passano nel diodo, si scarica nel tester e sulla resistenza R 1. Quindi nel tester entra corrente sia nel periodo in cui in antenna sono presenti le semionde positive, perchè queste, oltre a caricare il condensatore, fluiscono in parte nello strumento, sia nel periodo in cui non passa corrente nel diodo, perchè allora la corrente la fornisce il condensatore C 2. In altre parole il gruppo R 1 - C 2 è un filtro di livellamento simile a quelli usati negli stadi alimentatori degli apparecchi radio.

Il tester, d'altra parte, non fa altro che fornire una misura della corrente entrante attraverso C 1, ossia una misura della potenza captata dalla presa di antenna del nostro Pierino.

Nella fig. 2 viene illustrata una variante al circuito della fig. 1: al posto della resistenza da 1.000 Ω, si può sostituire la resistenza semifissa o un potenziometro da 1 kΩ.

COSTRUZIONE E IMPIEGO

Come si vede chiaramente dalla fig. 3 che rappresenta lo schema pratico del circuito, non sorgono problemi o difficoltà particolari nella realizzazione di Pierino. Tutto il montaggio si risolve in poche saldature e in qualche semplice applicazione di componenti. Può essere usato anche un circuito stampato.

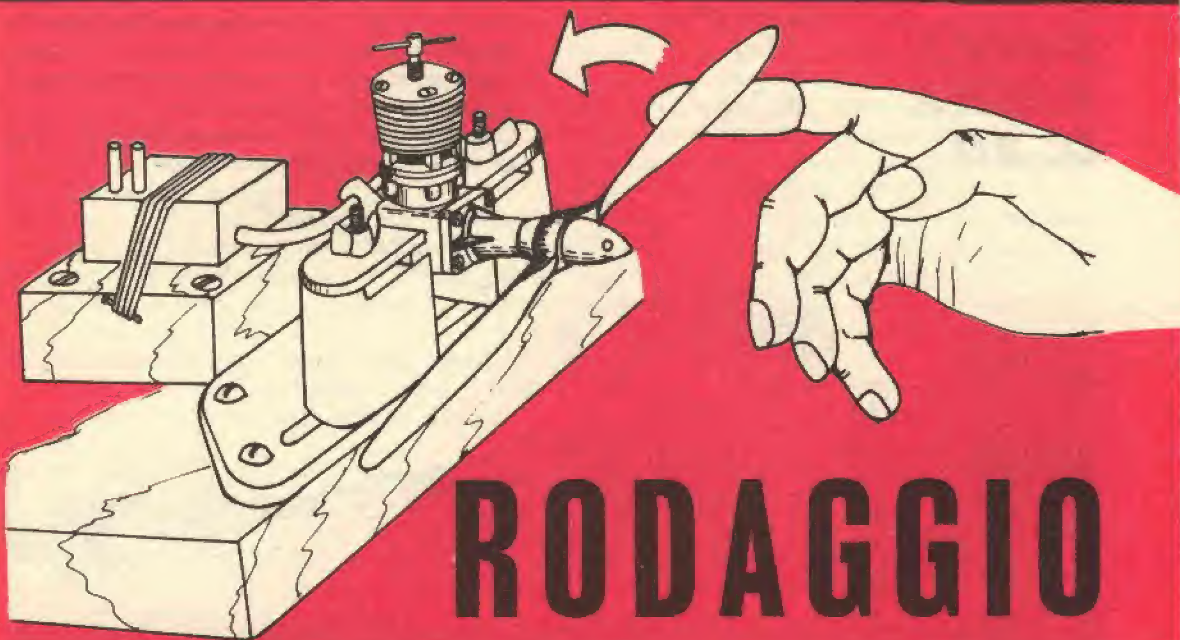
In ogni caso il complesso può essere comodamente contenuto in una scatoletta di plastica.

Per quanto riguarda il funzionamento, bisogna distinguere due casi: a) misura della potenza trasmessa da un ricevitore; b) misura della potenza ricevuta da una antenna TV.

Nel primo caso si inserisce il tester nel circuito, e nel caso del montaggio della fig. 2 si regola R 1 fino a che l'indice dello strumento non va sullo zero (naturalmente staccando il tester dal circuito, l'indice deve restare sullo zero). Quindi si avvicina il coccodrillo all'antenna dell'apparecchio trasmittente e si rileva la corrente entrante nello strumento. Così per esempio si può verificare la bontà dell'antenna trasmittente, per esempio sostituendola con un'altra, e controllare che la potenza ricevuta o la corrente misurata sia minore, a parità di distanza dall'antenna del coccodrillo. Si possono in questa maniera effettuare diverse prove, sia sulle antenne trasmittenti sia sui circuiti degli apparecchi trasmittenti, per cercare la migliore prestazione fornibile e i punti di lavoro più favorevoli. Per prove su circuiti trasmittenti ad alta potenza occorre tenere lontana la presa d'antenna (coccodrillo) dall'antenna, per evitare di caricare il diodo. Invece, per prove su deboli trasmettitori, a volte la presa di antenna deve essere addirittura applicata al filo di antenna del trasmettitore.

Nel secondo caso, per le prove sulle antenne riceventi, specialmente per quelle TV, basta applicare il coccodrillo a un filo di discesa dell'antenna. Si fanno quindi le prove di direzionalità o altre ritenute necessarie, per verificare le posizioni ottime per l'applicazione dell'antenna e le direzioni degli eventuali riflessi da eliminare.

MICROMOTORI A SCOPPIO



RODAGGIO E MANUTENZIONE

Come quasi tutti sapranno, gli aeromodelli si dividono in due grandi categorie: modelli che si sostengono mediante correnti ascensionali, quali i veleggiatori, e modelli il cui moto è impresso dal motore.

Tratteremo questa volta del motore a scoppio, gioiello di micromeccanica, della sua manutenzione e del modo migliore di sfruttarlo.

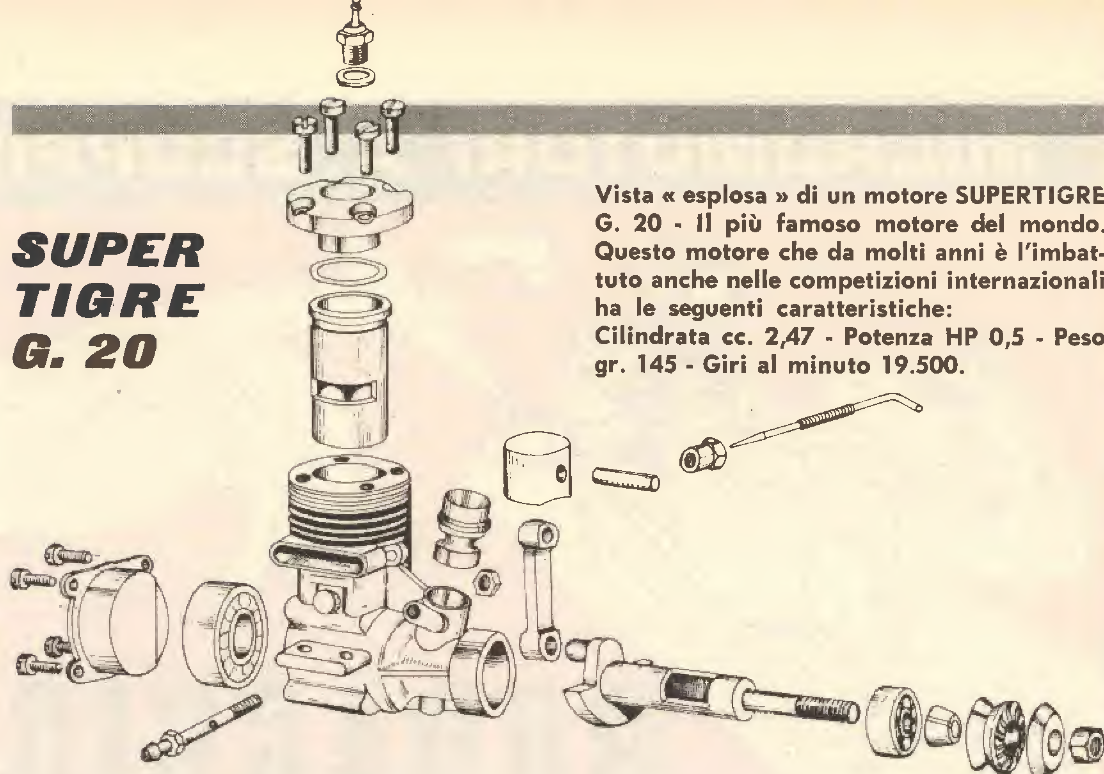
Per prima cosa accenneremo alle varie parti componenti un motore.

Esteriormente è composto da un carter; detto pezzo racchiude le parti funzionanti e viene ricavato per pressofusione in lega leggera. Il carter viene fuso con alette di raffreddamento, venturi per il carburatore, condotto di scarico e flange di attacco. Nel carter viene infissa la camicia in acciaio trattato, chiusa superiormente dalla testa in lega di alluminio; inferiormente è aperta. Essa costituisce la camera di scoppio vera e propria. Nella camicia vi sono anche i fori per le luci di travaso e di scarico, che permettono l'entrata della miscela da bruciare e lo scarico dei gas creati dalla combustione della miscela. Nella testa vi è una filettatura in cui alloggia una candela — motori ad incandescenza — oppure la vite del contropistone — motori ad autoaccensione.

All'interno della camicia scorre il pistone, il cui peso, che dipende dal materiale impiegato, tende ad essere il più basso possibile per non

Nel disegno sopra: esempio pratico di avviamento dei motori ad autoaccensione. Notare il paradito e il « lancio » dell'elica antiorario, nonchè la perfetta posizione del serbatoio il cui livello massimo non deve superare il livello del carburatore essendo questi motori funzionanti solo per aspirazione.

SUPER TIGRE G. 20



Vista « esplosa » di un motore SUPERTIGRE G. 20 - Il più famoso motore del mondo. Questo motore che da molti anni è l'imbattuto anche nelle competizioni internazionali ha le seguenti caratteristiche: Cilindrata cc. 2,47 - Potenza HP 0,5 - Peso gr. 145 - Giri al minuto 19.500.

incidere sulla potenza creata dallo scoppio e quindi trasmessa all'albero.

A volte nel pistone vi possono essere uno o due segmenti, che hanno il compito di provvedere ad una perfetta tenuta fra pistone e camicia.

Secondo le ultime concezioni i pistoni vengono costruiti con materiali che forniscono una perfetta tenuta anche senza segmenti. Tali motori vengono detti « motori a pistone lappato ».

La biella viene collegata al pistone mediante uno spinotto ed ha il compito di trasmettere il moto alternativo del pistone all'albero trasformandolo in moto rotativo.

L'albero è in acciaio temprato e trattato ad alta resistenza; esso poggia in genere su due cuscinetti oppure su di una bronzina. Nella parte esterna al carter, l'albero viene filettato; ad esso è fissato un supporto zigrinato che con l'ausilio di una ranella e di un dado assicura il bloccaggio dell'elica.

Nei motori con carburatore anteriore, l'albero è forato internamente e mediante un'apertura, che ad ogni giro dell'albero si mette in contatto con il venturi del carburatore è consentita, per aspirazione, l'entrata della miscela nel carter. Tale apertura prende il nome di valvola rotativa anteriore. Nei motori in cui il tubo venturi ed il carburatore sono dietro al cilindro, essa prende il nome di valvola rotativa posteriore.

Il carburatore provvede alla miscelazione aria-carburante; è composto da un condotto che aspira aria dall'esterno (venturi) e di uno spruzzatore, costituito da un tubetto che dovrà esere collegato al serbatoio. Detto tubetto in corrispondenza del venturi ha un foro che permette alla miscela di affluire alla valvola rotativa. Dalla parte opposta a quella collegata al serbatoio il tubetto è filettato e su di esso si avvita uno spillo di regolazione di forma conica molto allungata. Questo permette una graduazione molto precisa dell'afflusso della miscela.

Quando si acquista un motore, salvo casi eccezionali, è necessario sottoporlo ad un periodo di rodaggio, che può variare da ½ ora a qualche ora di funzionamento sotto particolare controllo. Si tenga presente che il funzionamento non deve essere continuo, specialmente per i primi quarantacinque minuti. Si comin-

cia con periodi di uno, due, tre minuti e poi si ferma il motore per dargli il tempo di raffreddarsi; dopo di che lo si mette in moto per un altro periodo breve.

Un uso indiscriminato del motore senza rodaggio, può causare l'inconveniente del « grippaggio », fattore che porta alla completa immobilità del pistone nella camera di scoppio.

Per il rodaggio occorre attrezzarsi con:

1) banco di prova per rodaggio;
2) serbatoio rettangolare;
3) tùbetto in plastica neoprene per il collegamento di alimentazione serbatoio-motore;
4) riempitore in plastica per il riempimento del serbatoio, o, se si preferisce, imbutino di plastica;
5) eliche da rodaggio — come da istruzioni della ditta costruttrice, allegate nella scatola che contiene il motore, all'atto dell'acquisto;
6) paracolpi in gomma per evitare i contraccolpi dell'elica sulle dita;
7) la necessaria miscela per l'alimentazione facendo attenzione al tipo in base al motore acquistato (Tipo Glow cioè a candela o Tipo Diesel cioè per autoaccensione).

Soffermando un attimo l'attenzione sul problema miscele, sarà opportuno un piccolo consiglio: se non si è esperti è molto dannoso comporre delle miscele da usarsi per alimentare il motore, per il semplice motivo che queste hanno subito una ricerca ed una sperimentazione accurata, già dalla ditta venditrice.

Naturalmente delle altre miscele non appropriate, fatte con sistemi empirici e con componenti non adatti potrebbero procurare seri danni al motore, specie se in fase di rodaggio.

Solamente gli aeromodellisti esperti ed aventi grande pratica sull'uso dei motori e dei prodotti usati, potranno accingersi alla composizione delle miscele. Anch'essi però, il più delle volte si trovano in difficoltà per la ricerca dei componenti chimici, non essendo questi facilmente reperibili in commercio e pertanto i vari oli di ricino ed alcool metilici farmaceutici non offrono le caratteristiche date dai componenti chimici industriali usati dalle ditte che producono tali miscele.

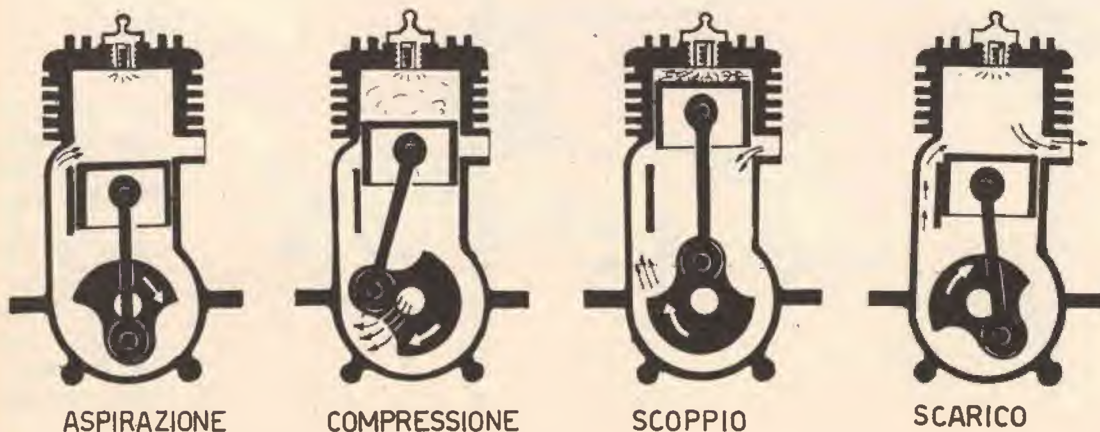
Da tutto questo sarà facile arguire che è molto meglio affidarsi alle miscele fornite dalle ditte specializzate in aeromodellismo, invece di sprecare tempo e danaro nella composizione delle stesse, a tutto scapito del motore e del portafoglio...

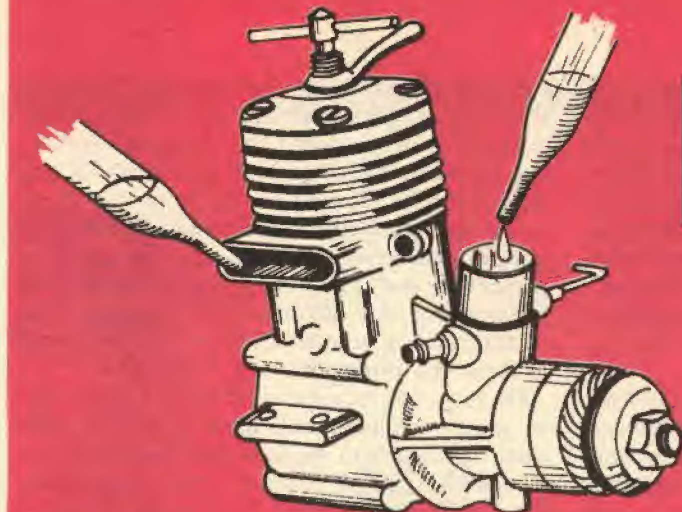
Non ci si soffermerà pertanto sulle percentuali necessarie per la miscelazione dei vari componenti; tuttavia a puro titolo informativo daremo un cenno dei vari ingredienti usati.

Per i motori a ciclo diesel quattro sono i principali componenti: Olio di ricino; Etere solforico; Petrolio; Amile nitrito.

Per i motori a candela sono:
Alcool metilico; Olio di ricino. Alcuni poi per far girare più velocemente il motore usano il nitrometano, il cui costo è esorbitante — da sei a dieci mila lire il Kg. — ma che non è strettamente necessario per il buon funzionamento del motore.

Passando alle operazioni per la messa in moto del motore in questione sarà bene seguire questo schema:
Si ponga il motore sul banco di prova, il quale va a sua volta fissato ad un supporto in legno pesante (bancone da lavoro, tavolo) ri-





Per un avviamento rapido una goccia di olio minerale nello scarico e una nel carburatore non sono mai di troppo.

coperto in precedenza con giornali e stracci per evitare di insudiciarlo con la miscela che fuoriuscirà dallo scarico.

Si stabilisca il collegamento serbatoio-motore mediante tubetto plastico neoprene.

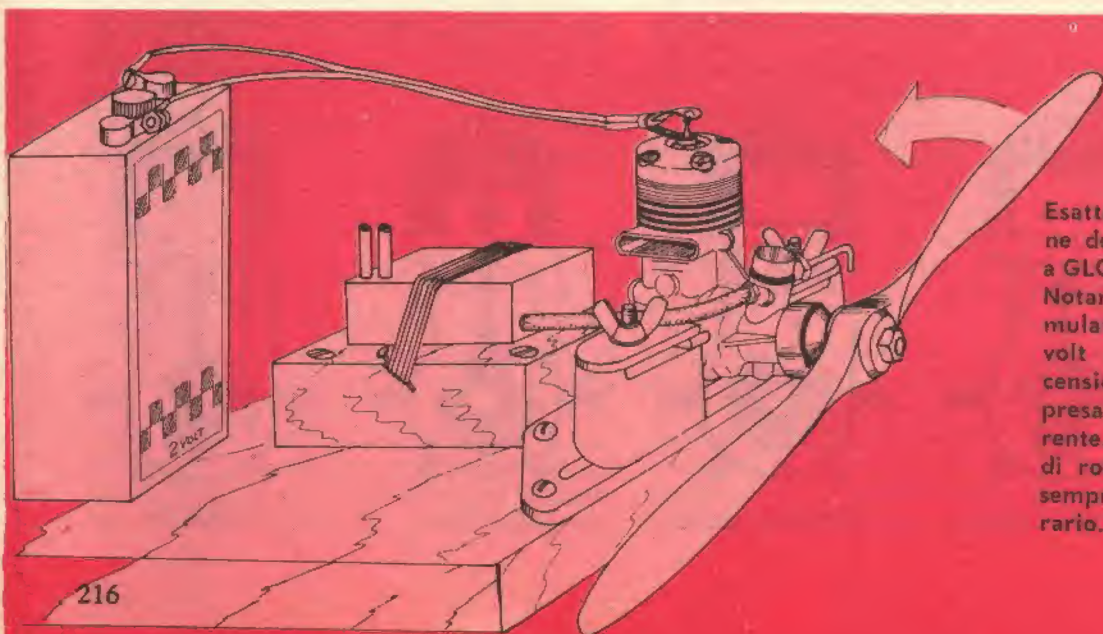
Si blocchi bene l'elica da rodaggio sull'albero motore.

Procedendo al riempimento del serbatoio con l'opportuna miscela, sarà necessario chiudere lo spillo del carburatore, onde evitare l'ingolfamento del motore; in parole semplici, il carter non deve essere riempito di miscela per il famoso principio dei vasi comunicanti. Il serbatoio infatti va piazzato dietro il motore in modo che la parte superiore sia all'altezza del tubetto del carburatore.

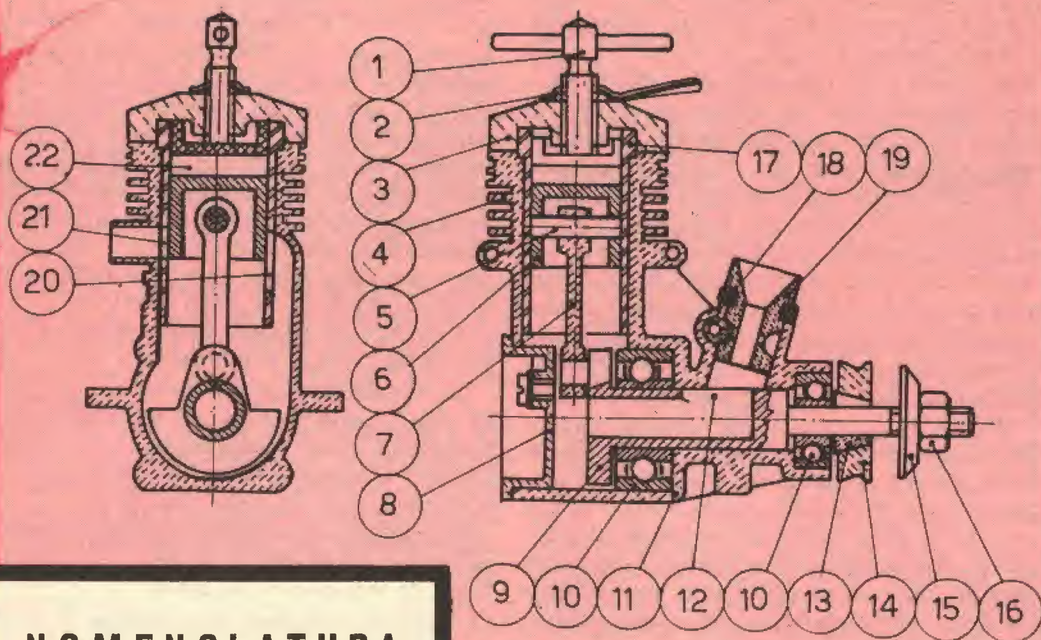
Ad operazioni terminate, si proceda all'apertura del carburatore dando tre o quattro giri (in senso antiorario) all'apposito spillo; contemporaneamente si allenti la chiavetta del contropistone.

Imprimere poi all'elica, anche in questo caso **in senso antiorario**, rapidi colpi, agendo sulla pala che si trova alla destra quando l'elica è in posizione orizzontale. Infatti, in questa posizione, il pistone deve tendere a salire nella camera di scoppio, cioè deve avvicinarsi alla testa e la sua parte superiore deve già aver raggiunto la parte superiore della luce di scarico. In poche parole deve iniziare la fase di compressione.

Durante questa fase di avviamento è consi-



**Esatta posizio
ne del motor
a GLOW PLUG
Notare: l'accu
mulatore di 2
volt per l'ac
censione e l
presa di cor
rente. Il sens
di rotazione
sempre antio
rario.**



NOMENCLATURA

1) Vite contropistone.
2) Chiavetta bloccaggio vite contropistone.
3) Testa del cilindro.
4) Alette di raffreddamento del cilindro.
5) Spinotto.
6) Pistone.
7) Biella.
8) Tappo carter.
9) Albero manovella.
10) Cuscinetti di banco.
11) Carter.
12) Valvola rotativa anteriore sull'albero.
13) Cono rondella trascinamento.
14) Rondella trascinamento.
15) Rondella bloccaggio.
16) Dado di bloccaggio.
17) Camicia del cilindro.
18) Carburatore.
19) Tubo venturi del carburat.
20) Luce di travaso.
21) Luce di scarico.
22) Camera di scoppio.

gliabile iniettare attraverso le luci di scarico alcune gocce di miscela, usando per tale funzione un comune contagocce, possibilmente in plastica. Tale operazione facilita così l'aspirazione della miscela.

A questo punto, nel dare i colpi all'elica, se la chiavetta del contropistone è ben regolata e così pure lo spillo del carburatore, il motore comincerà a scoppiettare e, con ulteriori ritocchi ad entrambi i dispositivi, esso partirà. Allora si regoleranno i giri agendo a volte sul carburatore ed a volte sulla chiavetta del contropistone, sino ad arrivare all'uniforme e regolare funzionamento del motore.

Si tenga inoltre presente che, se è in fase di rodaggio, il motore dovrà, per lo meno per i primi tempi, girare ad un regime non molto alto; pertanto il carburatore dovrà essere tenuto piuttosto aperto e la vite del contropistone non eccessivamente chiusa. Il motore dovrà cioè funzionare a quel regime definito « grasso ». Tale termine deriva dal fatto che nella camera di scoppio entra una quantità di miscela superiore al fabbisogno per lo scoppio, ma molto utile per la presenza di una maggiore quantità di olio necessaria a ben lubrificare in questa prima fase di rodaggio. Man mano che il rodaggio procede si potrà ridurre sempre più l'afflusso di miscela e contempora-

neamente chiudere la vite del contropistone sino ad arrivare all'« optimum » cioè al massimo dei giri permessi dal tipo di motore, dalla miscela e dall'elica usata.

Per questo sarà opportuno dire che la posizione della chiavetta del contropistone varia a seconda del regime di rotazione del motore; bisogna poi aggiungere che il regime dipende anche dalle condizioni atmosferiche (ad esempio alta o bassa pressione, umidità, etc.).

Il funzionamento del motore, pertanto, varierà in tutti quegli spostamenti che si renderanno necessari: dal luogo di rodaggio al luogo dove il modello equipaggiato con tale motore verrà fatto volare; per lo stesso motivo varierà pure la posizione dello spillo di carburazione.

Effetti variabili sul numero dei giri di un motore, saranno anche provocati da eliche inadeguate. Sarà anche bene ricordare che il motore a ciclo diesel scaldandosi tende ad anticipare la combustione della miscela e pertanto, a motore caldo, sarà opportuna una diminuzione della compressione, agendo naturalmente sulla chiavetta del contropistone.

Si agisce invece sullo spillo del carburatore a seconda che il motore tenda ad ingolfarsi — eccessiva quantità di miscela — od a dare segni manifesti di scarsità di alimentazione. Nel primo caso diminuiscono i giri ed il motore gira a fatica, nel secondo aumentano eccessivamente finchè il motore si ferma di colpo.

Il motore quindi si dice ingolfato quando aspira troppa miscela con conseguente travaso della stessa dalle luci di scarico. Per ovviare a tale danno sarà bene chiudere completamente lo spillo del carburatore, procedendo in seguito a dare alcuni giri, al contrario, all'elica stessa sino a quando l'inconveniente non sparirà. Questa così detta ingolfatura apparirà nelle fasi di primo avviamento ed oltre a questo provocherà i famosi contraccolpi dell'elica meglio conosciuti come « stecche » per le dita dell'aeromodellista; di quì l'utilità del salvadito in gomma.

Le fasi di avviamento di questi motori, tuttavia, non sono così semplici come in genere possono essere descritte. Pertanto solo con la pazienza, qualità tipica di un buon aeromodellista, si giungerà alla completa eliminazione di tutti quegli inconvenienti che impediscono il buon funzionamento del motore. L'esperienza acquisita dopo un periodo necessario di tirocinio, porterà alle soddisfazioni che effettivamente danno questi piccoli capolavori di meccanica, una volta applicati ai modelli.

Il motore ad **incandescenza** o **glow plug** (punto caldo), in riferimento alla candela di accensione, viene messo in moto mediante l'apporto di una energia elettrica fornita da una batteria di 1,5/2 Volt. Tale batteria con motore in moto viene staccata dalla candela, poichè sono sufficienti gli scoppi per mantenere accesa la candela stessa. Essa internamente ha un filamento di platino iridio, che è appunto la parte che resta accesa durante il funzionamento del motore; se ne abbia molta cura e ci si ricordi che una tensione della batteria superiore a 2 Volt fonde il filamento!

La miscela da usarsi è quella a base di olio di ricino, alcool metilico ed eventualmente nitrometano. Sono componenti ad alta infiammabilità e pertanto se ne sconsiglia, come già accennato, una trattazione casalinga.

Per avviare un motore a candela, si procede all'incirca come per il motore ad autoaccensione; la prassi è la seguente:

1) Stabilire i contatti tra batteria e candela per l'accensione.
2) Aprire lo spillo di carburazione e procedere all'aspirazione della miscela dando due o tre giri all'elica con il venturi carburatore tappato con un dito oppure con il contagocce, come già spiegato.
3) Dare alcuni precisi colpi all'elica, posizionata nel modo su esposto per il motore diesel, in senso antiorario. A questo punto il motore dovrebbe partire.
4) Se dopo alcuni scoppi il motore tende ad ingolfarsi, staccare i contatti dalla batteria di alimentazione e procedere ad un rapido disingolfamento con una forte soffiata, a pistone basso, nelle luci di scarico con lo spillo carburatore chiuso.
5) Ristabilire i contatti, riaprire lo spillo del carburatore e ridare alcuni colpi all'elica; il motore si avvierà.
6) Appena il motore si è avviato, agire subito sullo spillo di carburazione, essendo questo l'unico organo importante per il funzionamento del motore stesso; pertanto aprire o chiudere il suddetto finchè non si udrà il motore girare perfettamente al massimo dei giri, salvo naturalmente il periodo di rodaggio in cui il motore deve girare a regimi molto più bassi e con miscela più grassa.

7) Ad avviamento avvenuto staccare i contatti dalla batteria, poichè non è più necesario alimentare la candela in quanto essa si mantiene accesa per mezzo degli scoppi che si verificano nel cilindro.

Con questo si è detto tutto quanto serve sapere sull'avviamento dei motori. Sarebbe perfettamente inutile dilungarsi su particolari che risulterebbero molto personali circa l'avviamento ed il funzionamento dei motori; a voi pertanto la possibilità di giungere ad ottimi risultati mediante l'esperienza acquisita con l'uso e la pratica.

Una parte importantissima, che andrà molto curata a tutto vantaggio della durata e del buon funzionamento di questi meccanismi abbastanza solidi ma pur sempre delicati, è la manutenzione.

Dopo ogni volta che si è fatto girare un motore, sarà bene ripulirlo accuratamente, con un piccolo straccio, dell'olio bruciato che è colato sul motore durante il funzionamento. Facendo questo si eviterà che la polvere aderisca su di esso, determinando alcune dannose incrostazioni.

Se si è fatto girare il motore con della miscela nitrometanata, occorrerà farlo funzionare per qualche minuto con miscela normale. Quindi si procede al perfetto svuotamento di tutto il residuo rimasto nel carter staccando il tubetto di alimentazione; il motore girerà ancora per qualche secondo assorbendo tutta la miscela rimasta nel suo interno. Si sarà così certi che tutta la miscela andrà bruciata.

Converrà in seguito far entrare nel motore attraverso luci di scarico e carburatore, alcune gocce di petrolio, di modo che si ripulisca tutto il complesso da eventuali rimasugli di miscela. Con questo si farà anche ruotare alcune volte l'elica, in modo che il petrolio entri in ogni recesso del motore assicurando così la perfetta pulizia di questo.

Se il motore dovrà essere riposto per un lungo periodo, sarà necessario introdurre nello scarico e nel venturi alcuni batuffoli di cotone idrofilo, precludendo così l'entrata a qualsiasi corpo estraneo, sia esso polvere od altro.

Per un più lungo periodo, si potrà addirittura smontare, con attenzione, il motore e, dopo aver ripulito le varie parti con il petrolio, lo si potrà riporre in una scatola di latta a chiusura ermetica. In tal modo né gli agenti atmosferici e nemmeno la polvere avranno a danneggiare il motore; mettete in pratica con oculatezza tutte queste precauzioni e non avrete a pentirvene!



Eccezionali novità

SUL CATALOGO
AEROPICCOLA N. 36

Nuovi modelli volanti acrobatici - Nuovi modelli navali antichi - Accessori per radiocomando - Nuovi attuatori per radioguida.

Motori a scoppio supertigre novità - Nuove scatole di premontaggio di aeromodelli ad elastico e a motore.

Quarantaquattro pagine tutte dedicate al modellismo in genere navale Aereo - Cannoni antichi.

CHIEDETECI SUBITO IL NUOVO CATALOGO N. 36, INVIANDO L. 150 IN FRANCOBOLLI

AEROPICCOLA - TORINO - Corso Sommeiller N. 24

ALIMENTATO

di CORRENTE CONTINUA

Nel vasto campo dell'elettronica e della radiotecnica occorre molto sovente avere a disposizione una sorgente di alimentazione per gli anodi dei tubi; questa sorgente deve essere in grado di fornire tensioni dell'ordine del centinaio di milliampere. Inoltre nel caso di transistori, può servire una sorgente di tensione per effettuare prove su di essi o per esempio per alimentare una radiolina a transistori senza ricorrere alle batterie, Se, per di più, chi legge è un radioriparatore, certo avrà notato che un mucchio di volte gli si è presentato il bisogno di avere sotto mano una specie di pila che in un primo momento gli potesse servire per verificare delle valvole e poi per alimentare dei ricevitori a transistori in riparazione: quante volte a questo lettore sarà sfuggita una invocazione a questa « pila » particolare che gli risparmiasse fatica e lavoro! Se, invece, chi legge è un appassionato dell'elettronica avrà certo notato che le sorgenti di alimentazione in corrente continua non sono mai in abbondanza e ne occorrono tante e diverse, quasi per ogni montaggio sperimentale da costruire o da provare.

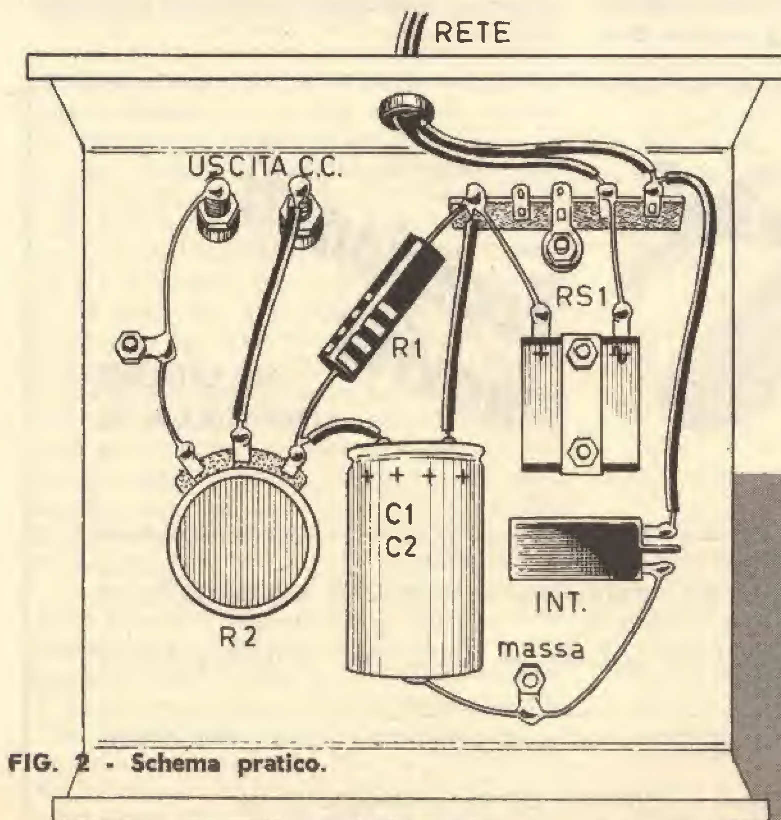


FIG. 2 - Schema pratico.

COMPONENTI

- **R1:** 1500 Ω, 4 W
- **R2:** 10 KΩ, 6 W (cat. GBC: D 353)
- **C1:** 40 μF, 350 V. L., elettrolitico (oppure 32 μF; 350 V. L.)
- **C2:** 40 μF, 350 V. L., elettrolitico (oppure 32 μF; 350 V. L.)
- **RS1:** raddrizzatore al selenio, 250 V efficaci, 100 mA
- **INT:** interruttore a slitta o a leva

RE



Ecco un apparecchio per gli usi più svariati: serve ai radioriparatori per verificare delle valvole e per alimentare dei ricevitori a transistori in riparazione.

Ebbene è col pensiero a questi lettori che noi ci accingiamo a descrivervi un metodo semplice per arrivare a possedere una « pila » dalle caratteristiche che possiamo definire eccezionali per versatilità e prestazioni.

Il nostro apparecchietto è semplice, leggero poco ingombrante e semplicissimo da usare. Tuttavia vi insegneremo il modo per costruirne uno migliore, con uno strumento di misura applicato, che, oltre a darvi la tensione continua desiderata, vi mette in grado di controllarne il valore istante per istante.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO E COSTRUZIONE

Come vedete dallo schema teorico della fig. 1, si tratta in definitiva di un semplice circuito alimentatore per radiotecnica, con caratteristiche però adatte anche per altre applicazioni. È formato da un raddrizzatore al selenio R S1, scelto per 250 V efficaci, con 100 mA di corrente continua erogabile; dopo l'elemento raddrizzatore vi è il solito filtro con i condensatori elettrolitici che montano

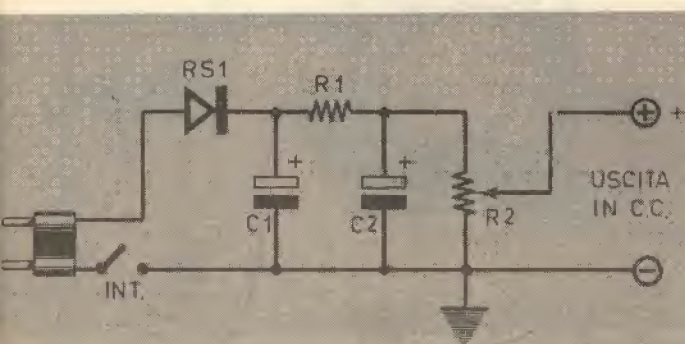


FIG. 1 - Schema teorico. Per gli altri componenti relativi ai montaggi più complessi, si veda il testo.

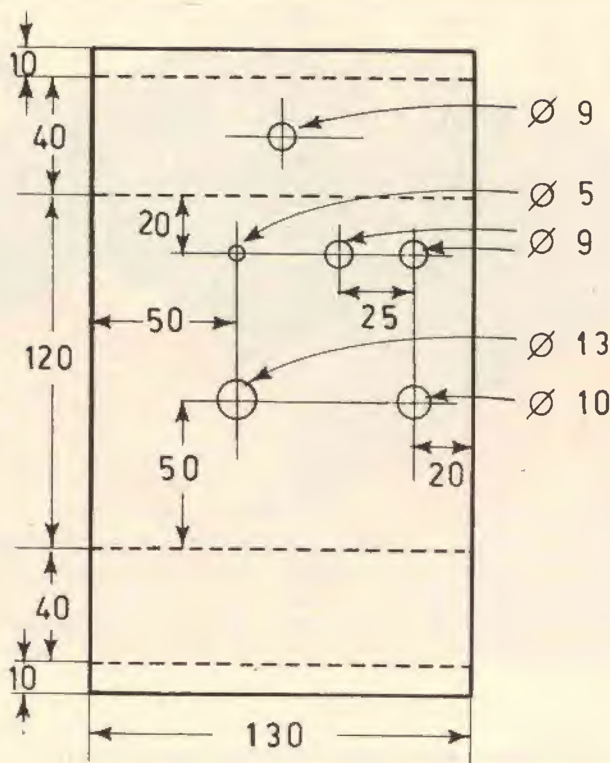


FIG. 3 - Schema di realizzazione del telaio di alluminio, da ricavare da una lastra delle dimensioni di 22 x 13 cm. Sono indicati i fori da praticare, con relative dimensioni ed i punti di piegatura.

la parte positiva (segno + nel loro corpo) verso la resistenza R 1: il filtro come sapete ha il compito di livellare la corrente pulsante fornita dal raddrizzatore al selenio. Questo raddrizzatore è del tipo a semionda (ad esempio Siemens E 250 C 100, catalogo G.B.C. n. E/140). Se servisse un alimentatore con maggior corrente fornibile, occorrerebbe montarne uno sul circuito con le caratteristiche volute e dimensionare la resistenza del potenziometro R 2 in relazione.

Per poter ricavare corrente continua a diversi valori di tensione viene fatto uso di un potenziometro da 10.000 Ω con la presa centrale collegata all'uscita, dalla quale viene prelevata la corrente alla tensione richiesta.

Lo schema pratico della fig. 2 permetterà di dissipare ogni dubbio che dovesse manifestarsi durante la costruzione dell'alimentatore.

Nel caso che voi voleste adottare il sistema da noi eseguito per la realizzazione del prototipo, vi forniamo anche lo schema per il taglio e il piegamento del telaio di alluminio, da ricavare da una lastra delle dimensioni di 22 x 13 cm. Lo schema della lastra è riportato nella fig. 3, insieme con la posizione e le dimensioni di questa. Però, come voi potreste pensare, occorrerebbe procedere a un diverso dimensionamento dei componenti del circuito a seconda della tensione della rete luce domestica che voi possedete. Quindi, ad esempio, se la vostra rete ha tensione 110 V, basterà che

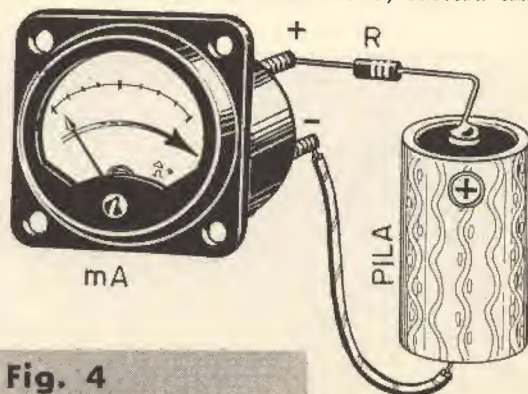
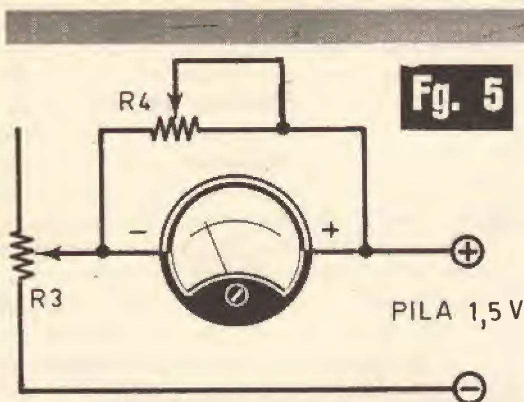
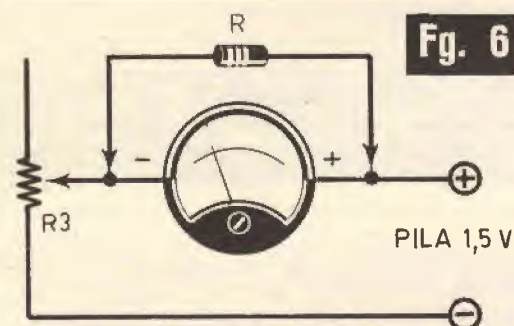


Fig. 4





sostituiate al raddrizzatore R S1 dato in precedenza, un altro con tensione efficace minore, per esempio 125 o 130 V. Si può anche cambiare il valore del potenziometro R 2, usandone sempre uno da 10.000 Ω ma di 4 W di potenza soltanto. Però nel caso che non ve la sentiate di effettuare modifiche, sappiate che i dati forniti, oltre che per la rete a 220 V, vanno bene anche per le altre tensioni. Pensiamo che sia superfluo ricordarvi che non occorre esagerare nel chiedere corrente a questo alimentatore: in linea di massima basta che pensiate che, tanto più alta è la tensione continua richiesta, tanto maggiore sarà la corrente fornibile dell'alimentatore.

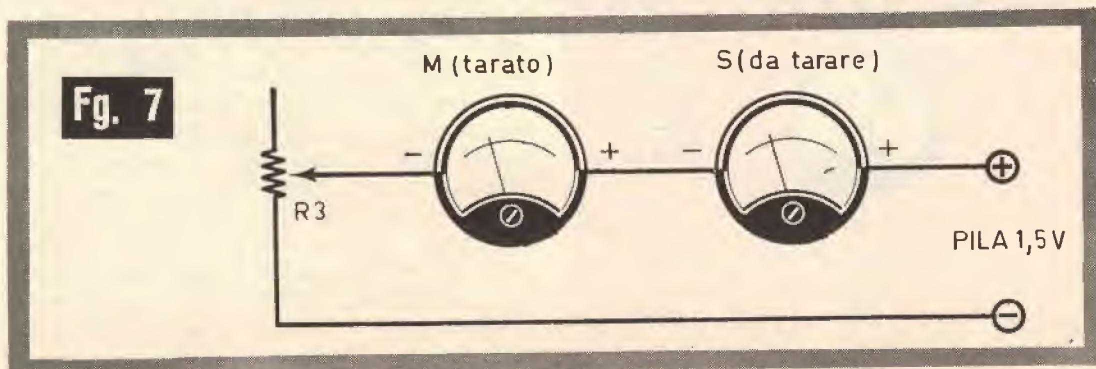
Generalmente i dati che vengono forniti danno una certa sicurezza anche per un lungo funzionamento a vuoto (cioè senza carico applicato all'uscita) anche se questo modo di funzionare è del tutto sconsigliabile, dato che si dissiperebbe troppa potenza sul potenziometro R 2 e quindi questo potrebbe guastarsi e bruciare.

Ricordiamo che occorre collegare il terminale positivo dei condensatori elettrolitici C 1 e C 2 verso la resistenza R 1 e non verso la massa perchè altrimenti in breve tempo rimarrebbero danneggiati e andrebbero fuori uso.

PERFEZIONAMENTI POSSIBILI

È molto utile, in alcuni casi, conoscere la tensione che il nostro generatore può fornire. Si può allora, per esempio, controllare di volta in volta la tensione di uscita con il **carico inserito** all'uscita mediante un tester che funzioni da voltmetro. Oppure si può applicare tra i cavi di uscita, in parallelo al carico, uno strumento a ferro mobile (un voltmetro) il quale ci indichi automaticamente il valore della tensione in uscita dall'alimentatore; in questo caso bisogna allargare un poco la piastra della fig. 3 per potervi sistemare il votmetro.

Oppure, per misure di maggiore precisione, si può ricorrere a uno strumentino a bobina mobile, tarato in volt e applicato al circuito di uscita in parallelo al carico. Anche in questo caso occorre allargare la piastra della fig. 3

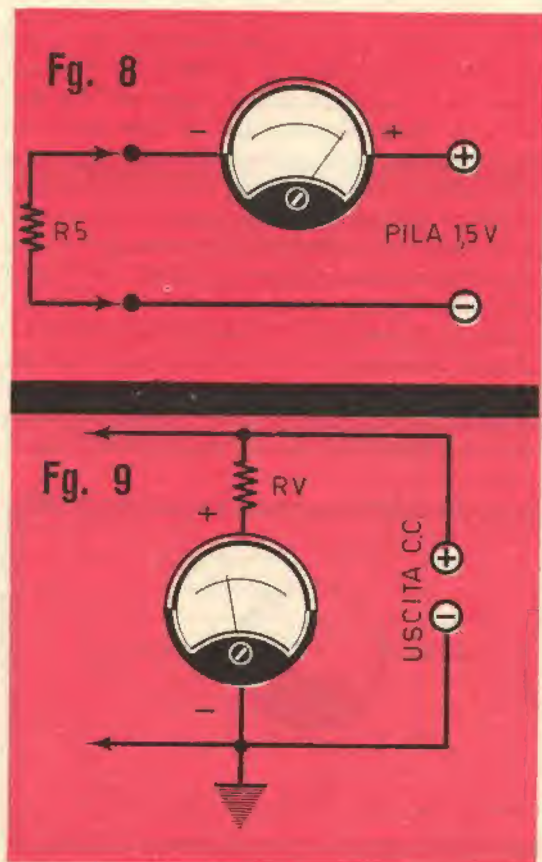


per far posto allo strumentino, già predisposto per la misura della tensione. Il collegamento descritto vale soltanto se lo strumento risponde ai seguenti requisiti: 1) il suo fondo scala è più alto della tensione della rete; 2) è già predisposto per misurare la tensione.

Nel caso invece che si avesse a disposizione uno strumento a bobina mobile che misuri solo le **correnti** continue, poco male: basta organizzarsi un poco per ottenere risultati ottimi. Noi nel seguito daremo un esempio soltanto del modo di agire per ricavare da uno strumentino a bobina mobile un voltmetro che vada bene con il nostro alimentatore: voi poi dovrete adattarlo eventualmente al vostro caso particolare.

COME PREPARARE IL VOLTMETRO

In primo luogo occorre uno strumento a bobina mobile (o milliamperometro) che misura cioè la corrente continua. Se lo avessimo comperato a un mercatino di materiale usato, dovremmo prima verificare il buon funzionamento e poi, apertolo, dovremmo accertarci che nell'interno non vi siano componenti elettrici, come resistenze o altro: se ci sono, si tolgono e si ottiene così lo strumento pronto all'operazione. Occorre poi verificare che esista e sia valido il collegamento elettrico tra il polo + e quello — dello strumento: un modo semplice è quello di provare a toccarli con due fili provenienti da una pila di pochi volt, recanti in serie una resistenza di qualche chiloohm o più: se si muove l'indice, lo strumento va benone (fig. 4).

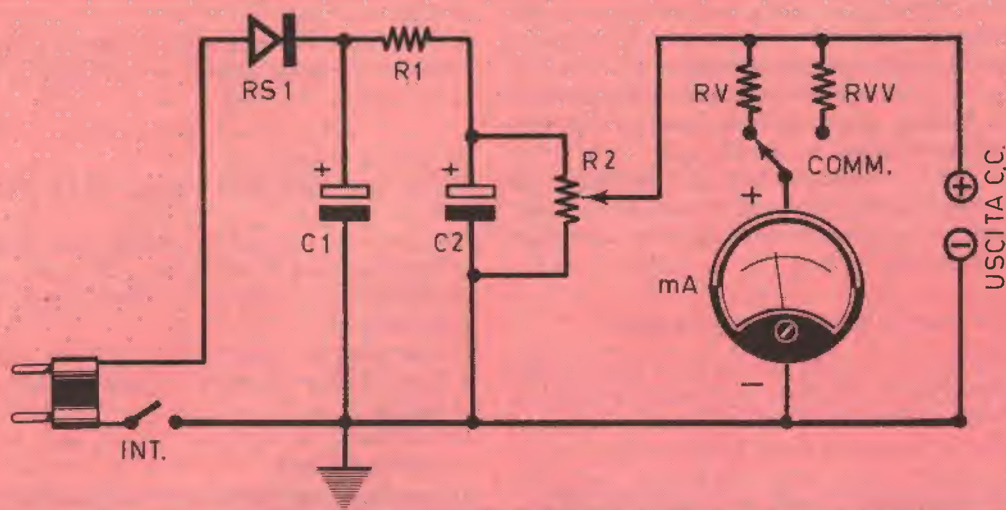


La seconda parte dell'operazione consiste nel trovare la resistenza interna dello strumentino, grandezza importante per tutto il procedimento che segue, e poi nel trovare la corrente di fondo scala dello stesso. Il valore della **resistenza interna** è dovuto al filo che costituisce la bobina. La determinazione del suo valore può essere eseguita con il circuito della fig. 5. Lo strumento è collegato in serie con il potenziometro R 3 e in parallelo con il potenziometro R 4: la corrente viene fornita da una batteria da 1,5 V. Inserita la pila nel circuito, occorre girare lentamente la manopola del potenziometro R 3 in serie fino a mandare l'indice dello strumento a fondo scala, mentre il potenziometro R 4 deve presentare il massimo della resistenza in parallelo, cioè deve dare il suo valore più alto di resistenza.

PER CONOSCERE LA RESISTENZA

Indi si ruota la manopola di R 4 fino a spostare l'indice dello strumento a metà della scala: allora vuol dire che in queste condizioni passerà tanta corrente sullo strumento quanta ne passerà nel potenziometro R 4, e cioè che le resistenze offerte alla corrente da R 4 e dalla resistenza interna dello strumento sono uguali. Quindi per conoscere la resistenza interna dello strumento basta staccare il potenziometro dal circuito della fig. 4 e misurare con un tester la resistenza presentata da R 4: questo sarà il valore della resistenza interna.

Se non si ha a disposizione un tester, basta utilizzare il circuito della fig. 5, cioè senza R 4; una volta mandato con R 3 l'indice a fondo scala, basta inserire in parallelo allo strumento delle resistenze di basso valore, una per volta o più in serie, in modo da portare l'indice a metà scala: la resistenza che ottiene questo



FIGG. 10-11 - Schema teorico (in alto) e schema pratico (in basso) dell'apparecchio, che vi permetterà letture molto precise anche per tensioni basse.

effetto sarà uguale, per quanto visto, a quella interna del milliamperometro (fig. 6). In generale il valore dei potenziometri da usare è R 3 = 10 KΩ; R 4 = 2.000 Ω (possibilmente a filo). In linea di massima la resistenza interna si aggira intorno a valori bassi.

Se con R 1 risultasse difficile l'operazione di portare a fondo scala lo strumento, si può sostituirlo e usare un potenziometro di valore inferiore (5,2 o 1 KΩ).

RICAVARE PER VIA MATEMATICA

Occorre poi conoscere anche il valore della **corrente di fondo scala,** cioè della intensità di corrente che manda l'indice dello strumento al fondo, al massimo della scala: questo valore è un indice anche della cosiddetta sensibilità dello strumento: il milliamperometro sarà tanto più sensibile quanto è minore la corrente che lo manda a fondo scala.

Per conoscere questo valore basta utilizzare il circuito della fig. 7: lo strumento S da studiare è messo in serie con un milliamperometro o un tester M già tarato e con un potenziometro R 3 il cui valore è uguale a quello già visto in precedenza. Si collega la pila e si fa ruotare lentamente la manopola di R 3 fino a mandare l'indice a fondo scala di S: indi si legge sul milliamperometro M il valore della corrente che lo attraversa (e che attraversa anche S). Se non si ha a disposizione un tester o un milliamperometro già tarato, basta ricavare matematicamente con la legge di Ohm il valore della corrente.

Si usa solo il circuito della fig. 8 in cui è lo strumento sotto misura, Rint è la sua resistenza interna e R 5 una resistenza di un certo valore, scelta in modo che l'indice vada a fondo scala, o a metà scala o su una divisione della scala, con precisione.

ALCUNI ESEMPI

Ammettiamo che R 5 sia tale che l'indice va a fondo scala: allora nel circuito passa una corrente di 1 ampere sotto la differenza di potenziale di 1,5 volt, con R 5 e Rint in serie:

1,5 V = I A x (R 5 + Rint)

Da questa si ha:

I — corrente di fondo scala (A) = 1,5 V: : (R 3 + Rint) Ω

Per esempio, se R 5 = 1450 Ω e Rint = 50 Ω, si ha che la corrente di fondo scala vale:

I = 1,5 V : (1450 + 50) Ω = 1,5 V : 1500 Ω = = 0,001 A = 1 mA

Ammettiamo ora che R 5 sia tale che l'indice vada a metà scala: allora con la legge di Ohm si ricava:

1,5 V = I A x (R 5 + Rint)

Da questa si ha:

I = corrente a metà scala (A) = 1,5 V : : (R 5 + Rint)

Per avere la corrente a fondo scala basterà **moltiplicare per 2** la corrente di metà scala: Per esempio, se si ha R 5 = 2950 Ω e Rint = 50, si ottiene:

I = corrente di metà scala = 1,5 V : (2950 + + 50) Ω = 1,5 V : 3,000 Ω = 0,0005 A = 0,5 mA = = 500 μ A

I = corrente di fondo scala = 500 μ A x 2 = = 1000 μ A = 1 mA

Ammettiamo che R 5 sia tale da mandare l'indice su una divisione della scala e che l'ultima divisione della scala sia 10. Si procede come nel caso sopra esposto, solo che invece di moltiplicare la corrente per 2, occorrerà **moltiplicarla** per l'ultimo numero segnato dalla scala al fondo e **dividerla** per il numero indicato dall'indice. Per esempio, se l'indice si ferma sulla divisione indicata con 2 e l'ultima divisione è indicata con 10, nel caso che R 5 e Rint siano quelli dell'ultimo esempio, si ricava:

I = corrente relativa alla divisione 2 = 1,5 V : : (2950 + 50) Ω = 1,5 V : 3.000 Ω = 0,5 mA

I = corrente di fondo scala = 0,5 mA x 10 : 2 = = 2,5 mA

La conoscenza dei due dati, resistenza interna e corrente di fondo scala, è molto importante: serve per conoscere quali resistenze bisogna inserire in parallelo e in serie allo strumento per ricavarne il voltmetro e per variare la sua portata.

IL VOLTMETRO

Cerchiamo ora di realizzare il circuito voltmetrico (misuratore della tensione), dato che conosciamo i dati necessari per risolvere il problema. Innanzi tutto occorre mettere in serie allo strumentino una resistenza R V di grande valore in modo da limitare l'intensità di corrente I che lo attraversa: però questa resistenza deve avere un valore opportuno. La formula che fornisce questo valore è:

V (volt massimi da misurare) = (Rint + R V) x I (corrente di fondo scala dello strumento).

Facciamo un esempio: la tensione massima da misurare sia di 250 V, la corrente di fondo

scala sia stata trovata del valore di 0,1 mA (100 µA) e la resistenza interna sia Rint = 50 Ω. Allora, applicando la formula vista, si ottiene:

$$250\ V = (50\,\Omega + R\,V) \times 0{,}1\ mA,$$

e cioè:

$$50\,\Omega + RV = \frac{250\ V}{0{,}0001\ A} = 2.500.000\,\Omega = 2{,}5M\,\Omega$$

$$50 + RV = 2{,}5\ M\,\Omega;$$

$$R\,V = 2{,}5\ M\,\Omega - 50\,\Omega$$

Ora, siccome 50 Ω rispetto a 2.500.000 sono trascurabili, si ottiene che RV = 2,5 M Ω. Questa è la resistenza da mettere in serie al voltmetro per avere la misura fino a 250 V con lo strumentino di fondo scala 0,1 mA e di Rint = = 50 Ω. Nel vostro caso specifico ormai avrete capito come comportarvi. Lo schema di questa inserzione è riportato nella fig. 9.

Nel caso che vi risultasse per R V un valore non ottenibile direttamente, occorre che procediate mettendo due o più resistenze in serie di valore opportuno. È inutile ricordare che la precisione delle resistenze deve essere al minimo del 5 % cioè le resistenze devono avere come quarto colore il **colore oro.**

IL VOLTMETRO CON DUE PORTATE

I più in gamba tra voi avranno certo notato che se si mette in parallelo all'uscita lo strumento e la resistenza R V, si ottiene una buona misura per i valori alti di tensione fornibile, ma una misura molto imprecisa e approssimata per le tensioni basse, come invece vogliono i transistori, per esempio. Per ovviare a questo inconveniente siamo qui noi: si inserisce in parallelo a R V un'altra resistenza R V V e si mette un commutatore tra le due resistenze e lo strumentino, in modo da collegarlo o all'una o all'altra, come è descritto nella fig. 10. A cosa serve questa resistenza R V V? Beh, è semplice: serve per dare un altro fondo scala in volt allo strumento. Cioè quando voi abbassate la tensione di uscita dell'alimentatore sotto un certo valore, allora cambiate scala, ossia agite sul commutatore COMM, che vi inserirà la resistenza R V V e quindi cambierà il fondo scala della tensione misurata, riducendolo e permettendovi letture molto precise di tensioni basse.

Il valore di R V V deve esse scelto con un certo criterio. Noi consigliamo che sia tale che il fondo scala in volt permesso da R V V sia 1/10 del fondo scala permesso da R V. Infatti, in questo modo, le divisioni presenti sulla scala possono ancora valere e la scala dello strumento non ha bisogno di venire di nuovo soggetta a divisioni e scritture: infatti per ottenere letture in volt sulla scala quando è in uscita R V V che abbassa il fondo scala di 10 volte (da 250 a 25 V, per esempio), basta dividere per 10 la lettura fatta sul quadrante. Facciamo un esempio e ricolleghiamoci all'esempio precedente: se con R V lo strumento va a fondo scala con 250 V, conviene che con R V V vada a fondo scala con 25 V: questo perchè se si legge l'indicazione data dall'indice con inserita R V per esempio a metà scala, otteniamo 125 V, mentre se si legge con R V V inserita, (con l'indice sempre a metà scala) si ottiene 12,5 V (ossia 125 : 10).

Con l'esempio fatto nel capitolo precedente, nel quale R V mandava a fondo scala lo strumento con 250 V, occorre ora che R V V mandi lo strumento a fondo scala con 25 V di tensione. Il valore di R V V si trova usando la formula già vista; nel caso dello strumento dell'esempio precedente si ottiene:

$$25\ V = (50\,\Omega + R\,V\,V) \times 0{,}1\ mA$$

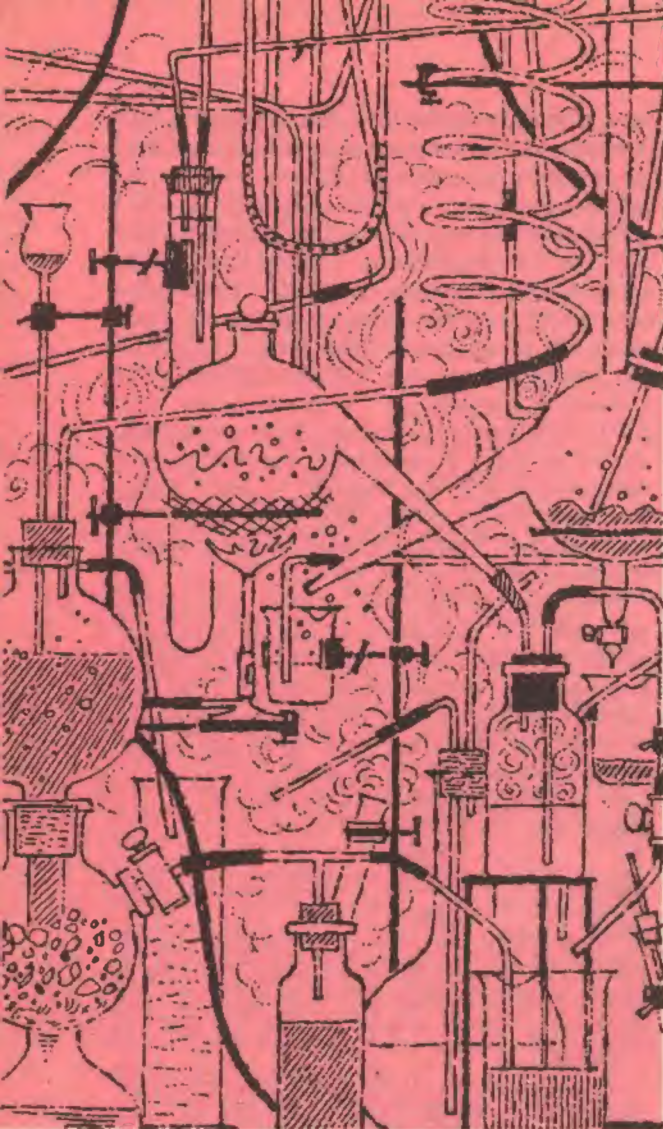
e cioè:

$$50 + R\ V\ V = \frac{25\ V}{0{,}0001\ A} = 250.000\ \Omega = 250\ K\Omega$$

R V V = 250 KΩ — 50 Ω è ancora trascurabile rispetto a 250 KΩ (è circa lo 0,02% e quindi troppo piccolo per influenzare il valore R V V), quindi R V V sarà di 0,25 MΩ (= = 250 KΩ).

Se poi qualcuno di voi vuole inserire un altro valore di fondo scala per i volt, si accomodi pure: la via l'avete vista e non ci resta quindi che augurarvi un buon lavoro: come vedete gli schemi teorico e pratico dell'apparecchio completo sono riportati nelle figure 10 e 11.

Un ultimo consiglio relativo agli strumenti: state attenti alla manovra del commutatore che inserisce R V e R V V, affinchè non inseriate il voltmetro con fondo scala 25 V su una tensione di uscita di 250 V: in questo caso, come voi potete capire, lo strumento subirà un colpo che può rovinarlo irrimediabilmente. La stessa raccomandazione vale per la manovra di R 2 quando è inserito il voltmetro con R V V: state attenti a non salire con la tensione oltre il limite massimo (tensione di fondo-scala) altrimenti si può arrecare un danno notevole allo strumento.



COME SI ATTREZZA UN LABORATORIO DOMESTICO

Evidentemente per ogni attività è necessario armarsi di opportuni attrezzi e di opportune conoscenze pratiche. Vale nel caso dell'aratura stagionale, per i contadini, vale per gli artisti nelle loro opere pittoriche, vale per il dottore che visita un paziente e vale anche per colui che abbia intenzione di strappare alla chimica qualche segreto o qualche comportamento caratteristico.

Sarebbe come scrivere che non si può zappare senza una zappa o farsi la barba senza rasoio. Per questo noi introduciamo questo capitoletto. È indispensabile essere in grado di costruirsi un apparecchietto, nel caso sia espressamente detto che ne occorra uno. Non è importante che i recipienti contenitori abbiano la forma esatta riprodotta nelle figure — sempre se non è detto il contrario nella didascalia — ma è importante che tutte le giunture e tutti i tubicini di vetro abbiano la forma e le proporzioni che si vedono raffigurate. Un'esperienza chimica il più delle volte viene ad essere impedita da una cattiva apparecchiatura o da una scarsa precisione dell'operatore.

IL FUOCO INNANZITUTTO

Superato il preambolo, che per il resto era necessario, vediamo qui di seguito quello di cui abbiamo necessità.

Il fuoco, innanzitutto. Ci occorre una fiamma libera che sia il meno possibile luminosa

e il più possibile calorifica. Nei laboratori chimici si usano dei bruciatori particolari detti « becchi Bunsen »; a noi basterà usare una comune spiritiera, di quelle che fino a poco tempo fa venivano impiegate in tutte le case. In mancanza di una spiritiera potremo costruircene una per nostro conto; non sarà una bellezza e neanche tecnicamente perfetta, ma servirà allo scopo; e questa è la cosa più importante.

IL BRUCIATORE AD ALCOOL

I bruciatori ad alcool funzionano sullo stesso principio degli accendisigari. Riempiremo a metà di alcool una boccetta di vetro — con questo potremo controllare il livello dell'alcool e fare i rifornimenti quando sarà necessario — e la chiuderemo con un tappo di sughero forato. Adopereremo un tappo di dimensioni più grosse del collo della boccetta, in modo che affinandolo lo renderemo a perfetta tenuta. Nel foro praticato nel tappo faremo passare un tubicino di vetro e attraverso di questo lo stoppino. A sua volta lo stoppino pescherà nell'alcool. Tutto quello che abbiamo descritto è rappresentato nella figura e da essa si potranno trarre maggiori dettagli per la costruzione. Il potere calorifico di questa fiamma è sufficiente al nostro fabbisogno.

FORATURA DEI TAPPI

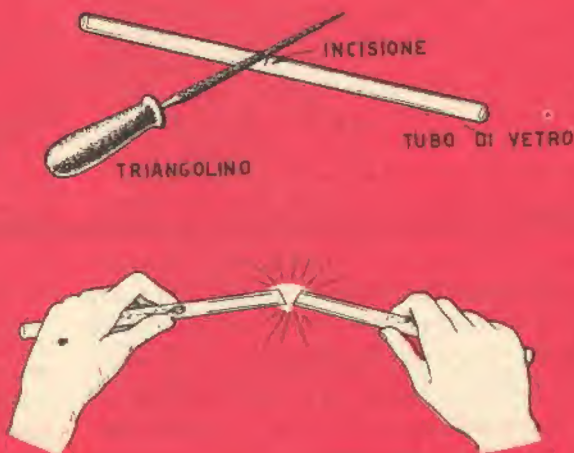
Alcuni oggetti sarà necessario comprarli, sia perchè quelli comunemente usati in casa sono inutilizzabili durante le reazioni chimiche, sia perchè la loro fabbricazione a mano è irrealizzabile o quantomeno molto difficoltosa. Intendiamo degli imbuti di vetro: sarà meglio comprarne due, di diversa grandezza e che adopereremo a turno volta per volta che ci occorrerà l'uno o l'altro.

Compereremo anche un foratappi con almeno quattro sgorbie di differente diametro. Anche i tappi, sarà necessario comperare, almeno quattro o cinque. Questi tappi da comperare sono quelli di gomma piena, necessari in quelle reazioni in cui non è possibile usare quelli di sughero per necessità tecniche, come ad esempio liquidi corrosivi, o se si vogliono fabbricare apparecchiature che non permettano fughe di gas, che siano cioè a perfetta tenuta, come i sommergibili. Forare un tappo di gomma con il foratappi di cui tutti siamo in possesso è cosa che tutti sanno ma che senz'altro non è male ripetere: si sceglie la sgorbia di diametro utile (quello che occorre a noi) e si applica la bocca della sgorbia al tappo; poi, con un movimento avvitante, si procede sin quando non si sarà compiuta la perforazione da parte a parte. Qualche volta è neces-

Un bruciatore ad alcool di facilissima costruzione e con un potere calorifico sufficiente a soddisfare tutte le esperienze chimiche che via via illustreremo.

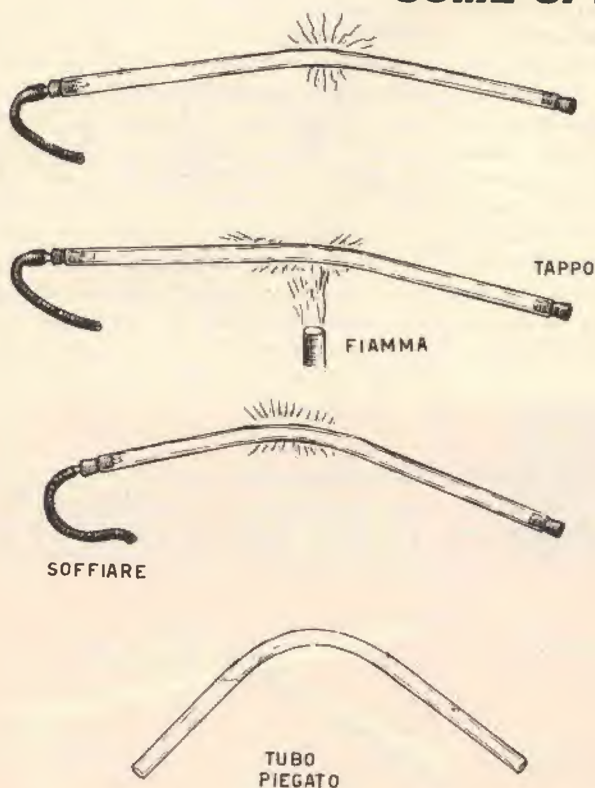


La tagliatura dei tubi di vetro non richiede che una lima a triangolino, con la quale si praticherà un'incisione tale da permettere un taglio preciso e senza irregolarità ai bordi.





COME SI PIEGA UN TUBO DI VETRO



La piegatura del vetro si risolve in un modo molto semplice: si fissa il punto in cui si vuol piegare il vetro; poi si prende il tubo tra le dita, una mano da una parte e una mano dall'altra, il punto prescelto in mezzo; su questo stesso punto si fa arrivare la fiamma del bruciatore. Quando il tubo si sarà rammollito nel punto riscaldato, si soffierà rapidamente da una sua estremità e lo si piegherà contemporaneamente con decisione.

sario praticare nel tappo un solo foro, altre volte è necessario farne due. In questo caso è meglio fare i fori equidistanti tra di loro e il più possibile lontani dal bordo esterno del tappo, per evitare che durante la trapanazione non si sbuchi lateralmente e si rovini tutto.

TUBI DI VETRO

Un'altra cosa di cui dovremo essere largamente provvisti è il tubo di vetro. In commercio ve ne sono di varie dimensioni: ne acquisteremo vari metri di quello di cinque mm. di diametro. Tutte le condutture degli apparecchi

di laboratorio sono di tubo di vetro e molto spesso queste condutture seguono percorsi complicati, pieni di curve e di dislivelli. Per potere, senza difficoltà, riprodurre per proprio conto uno qualsiasi di questi apparecchi è necessario essere in grado di poter piegare e lavorare il vetro almeno un pochino. Cioè pretendere di voler fabbricare bottiglie di vetro soffiato o matracci o palloni a quattro colli, ma semplicemente essere in grado di far compiere al tubo di vetro una deviazione a novanta gradi. In effetti è veramente cosa da poco. Dato che è difficoltoso piegare il tubo di vetro più volte, quando le piegature sono vicine tra loro, taglieremo il tubo comperato in tanti pezzetti più piccoli e su ognuno di questi faremo la piegatura del caso. Dopo, raccorderemo i vari pezzi di tubo di vetro con dei pezzi di tubo di gomma. In questo modo semplifichiamo le cose anche quando siamo nella necessità di fare una piegatura complicata e non indispensabile all'apparecchio stesso. Volta per volta dalle figure si noteranno i tratti di conduttura in tubo di vetro e quelli in tubo di gomma.

TAGLIATURA DEI TUBI DI VETRO

Per tagliare dal tubo di vetro comperato un pezzo più corto, si procede come segue: con una lima triangolare — un triangolino, come si dice — si intacca il tubo di vetro nel punto in cui vogliamo tagliare. Abbiamo detto intaccare, cioè fare una tacca, un'incisione, non segare; fatta la tacca si spezza il tubo di vetro con una pressione netta. Le figure aiuteranno a compiere meglio questa operazione. Se la tacca sarà stata abbastanza ampia tutt'intorno al tubo di vetro, il taglio sarà preciso e senza irregolarità ai bordi. Se si dovessero presentare delle superfici taglienti, è meglio eliminarle, per evitare tagli — che sono in verità fastidiosi, in laboratorio, per tutto l'alcool che v'è da adoperarsi, o ammoniaca o altre sostanze, che producono sulle ferite a fior di pelle delle spiacevolissime sensazioni di bruciore — ed evitare anche che le parti di gomma si rovinino in fretta. Le parti taglienti vengono eliminate esponendo la sezione appena tagliata alla fiamma del nostro bruciatore ad alcool e facendo ruotare contemporaneamente il tubicino tra le dita. Scompaiono per fusione tutte le parti taglienti che eventualmente sono presenti.

PIEGATURA DEI TUBI DI VETRO

Per piegare il tubo di vetro la faccenda rimane semplice come sino ad ora è stata: fissato il punto in cui deve avvenire la piegatura si prende il tubo tra le dita, una mano da una parte e una mano dall'altra, il punto prescelto in mezzo. Su questo punto si fa arrivare la fiamma del bruciatore ad alcool. La parte più calda della fiamma — a detta di coloro che l'hanno esaminata col termometro — è a tre quarti circa della sua altezza, e non alla punta o alla base; quindi faremo in modo che il tubo di vetro si trovi a circa tre quarti dell'altezza della fiamma e lo faremo ruotare lentamente tra le dita in maniera da avere un riscaldamento forte ed uniforme.

Ad un cetro punto si noterà come il vetro si sia rammollito, nel punto riscaldato; allora, rapidamente, soffiando da un'estremità del tubo si piegherà contemporaneamente e con decisione. Le piegature a novanta gradi si possono controllare o correggere seguendo le connessioni delle mattonelle del pavimento. È ovvio che il tubo piegato debba essere fatto raffreddare spontaneamente e non mettendolo sotto l'acqua.

La corrente d'aria che soffiamo nel tubo durante la piegatura serve a far sì che nel punto in cui essa avviene non si verifichino delle strozzature, bruttissime a vedersi e dannose, dato che nelle strozzature diminuisce il diametro del condotto.

PUNTA A FIALETTA

Molto spesso — per esempio per agevolare il gorgogliamento di gas o simili è necessario che un tubo di vettro termini con una punta a getto o — come si dice volgarmente — con una punta a fialetta.

Per poter tirare a getto l'estremità di un tubo di vetro, si lavora come abbiamo detto per la piegatura.

Vicino all'estremità del tubo di vetro si riscalda col bruciatore, ruotando sempre lentamente il tubo di vetro. Quando il vetro è diventato molle nel punto voluto, si tira lentamente, sempre ruotando; più si estende la parte tirata, più il diametro del tubo si assottiglia e il foro d'uscita si rimpicciolisce. A noi non serve che rimpicciolirlo un poco, quindi fermeremo la estensione sino a quando ci parrà che il diametro si sia abbastanza ridotto; dopo di che intaccheremo il tubo di vetro,

raffreddato che si sarà, con il solito triangolino e praticheremo il taglio.

Altre volte è necessario chiudere completamente il tubo di vetro in quel punto. Allora, si continua l'estensione sino a che le braccia non saranno completamente aperte: il tubo di vetro sarà ridotto a un filo sottile; lo romperemo vicino all'estremità che ci interessa e lo esporremo al fuoco: il vetro fonderà e il tubo risulterà chiuso.

SIFONE

Un'altra cosa che ci potrà essere utile è un sifone. Ci potrà essere utile nel caso noi ci si trovi nella mancanza di un rubinetto nel luogo che avremo adottato a laboratorio. Può servire anche per conservarvi dell'acqua distillata (Infatti molte volte è necessario usare acqua distillata e non semplice acqua potabile).

Un sifone è illustrato nella figura che è qui di seguito riprodotta. È possibile vedere che, avendo a disposizione un bottiglione da cinque o da dieci litri, la fabbricazione del sifone si riconduce alla piegatura di due pezzi di tubo di vetro, cosa che noi abbiamo già imparato a fare.

Al termine del tubo di gomma sarà opportuno applicare un pezzetto di tubo di vetro con la punta tirata a getto, per fare in modo che l'uscita del liquido sia tranquilla e senza violenza.

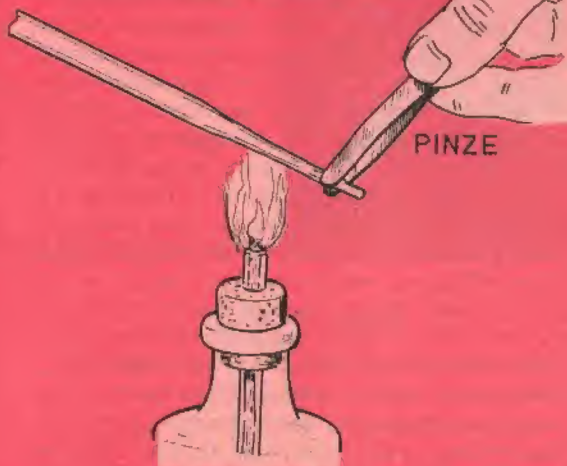
Una volta succhiata la colonna di liquido, l'efflusso sarebbe continuo; per arrestarlo basta prendere il tubo di gomma dentro una pinzetta da bucato, così che con una semplice azione — allentare la pinzetta o stringerla — si produrrà l'uscita o l'arresto del liquido.

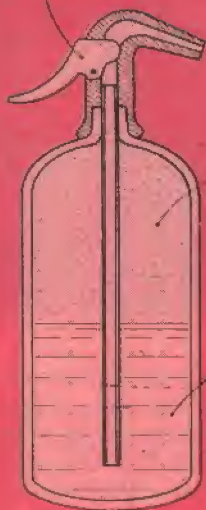
SPRUZZETTA

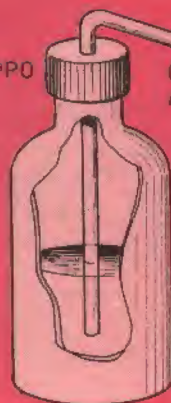
Un oggetto molto utile e usato nei laboratori è la spruzzetta. Potete vederne una nella figura seguente. È basata sullo stesso principio del sifone ed è impiegata per avere un getto d'acqua sottile e diretto verso un punto particolare. Come corpo contenitore è raffigurato un matraccio; comunque una qualsiasi bottiglia che abbia all'incirca le stesse dimensioni di collo può essere usata allo scopo con la stessa utilità.



Per ottenere la punta a fialetta basta avvicinare un'estremità del tubo alla fiamma, ruotandolo lentamente; quindi, una volta rammollito, lo si tirerà fino ad avere il diametro desiderato.







A sinistra è mostrato un sifone in sezione, attrezzo molto utile per chi, nel proprio laboratori,o sia privo di acqua corrente. A destra è disegnata una spruzzetta.

ALTRI OGGETTI

Per finire sono utili per le esperienze che riporteremo nel seguito, degli altri oggetti: treppiedi, sostegni, provettiere, mollette per provette ecc. Le figure ne danno le caratteristiche essenziali e le dimensioni, di modo che chiunque armato di pazienza e di una scatola di traforo può fabbricarne e rendere più efficiente il proprio laboratorio. Un'altra parola è da spendere sul materiale necessario per medicarsi nel caso di un qualsiasi accidente: pomate contro le ustioni, disinfettanti e simili. Sono le famose cassette di pronto soccorso. È vero che la maggior parte delle nostre esperienze sono innocue; ma ve ne sono anche di pericolose.

Comunque volta per volta si daranno le istruzioni e i rimedi nel caso di incidenti.

Come avete potuto constatare questo è veramente poco attraente, anzi, piuttosto noioso; comunque, alcune nozioni fondamentali sono necessarie da sapersi, appunto per essere in grado di proseguire. Non si può imparare ciò che è scritto in un libro se non si è capaci di leggere.

Ecco illustrati altri oggetti che saranno molto utili per le esperienze che in seguito riporteremo: treppiede, sostegno, provettiera e molletta per provette.



RICEV
A 2



Qui sopra: Come si presenta il ricevitore da noi montato su telaio — Sotto: fig. 2 schema di cablaggio — fig. 1: schema elettrico.

ANT.
TERRA
INT.
PILA 9 V
C1
m
+
-
L1
gommino
C 2
e
b
DG1
R1
c
TR1
R2
m
R3
b
e
c
C3
TR2
CUFFIA
C4

Rimarrete sorpresi per la chiarezza e la fedeltà del suono di questo semplice ed economico apparecchio

ITORE TR

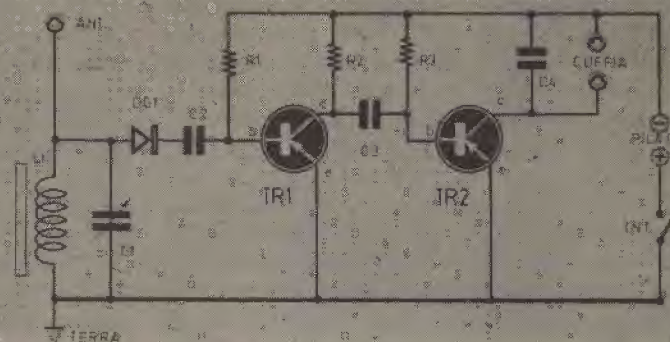


FIG. 1 - Schema elettrico.

Il ricevitore trattato in questo articolo impiega due transistori di uso molto comune, reperibili facilmente e a basso prezzo presso ogni rivenditore di materiale radio. L'ascolto avviene in cuffia, dato che la potenza ricavabile all'uscita non è, come intuibile, tanto elevata da pilotare un altoparlante con buoni risultati. L'ascolto in cuffia, tuttavia, presenta caratteri quasi ineguagliabili di fedeltà e di chiarezza ed è sempre consigliabile speciamente nella costruzione di apparecchi sperimentali, soprattutto per la semplicità del circuito che comporta e la quasi nulla possibilità di errori nei collegamenti elettrici risultanti.

Questo circuito è quindi adatto per quanti si stanno avvicinando al mondo dei transistori e della radio, dato che non presenta regolazioni delicate di reazioni o complicazioni con circuiti reflex o similari. È insomma un circuito semplice, costituito da due amplificatori a transistori inseriti in serie, in modo cioè che la corrente in uscita da uno vada a costituire la corrente di ingresso dell'altro: in questo caso la corrente in uscita dal primo amplificatore è quella del collettore di TR1, mentre la corrente di ingresso è quella di base del transistore TR2, come mostra lo schema teorico della fig. 1.

La rivelazione viene effettuata dal diodo a semiconduttore DG1, mentre la sintonizzazione è affidata al circuito L1 - C1.

COMPONENTI

L1: bobina avvolta su ferrite per onde medie (vedi testo)
C1: 500 pF variabile in aria o a mica
C2: 20.000 pF ceramico a carta
C3: 20.000 pF o a carta
C4: 1.000 pF ceramico
R1: 220 KΩ, 1/2 W
R2: 4.700 Ω, 1/2 W
R3: 220 KΩ, 1/2 W
INT: interruttore a slitta o a leva
PILA: 9 V
TR1: O C 71 o simili (2 N 107, K C 722 ecc.)
TR2: O C 71 o simili (2 N 107, C K 722 ecc.)
DG1: O A 81 o simili 1 N 64, 1 N 295, O A 85 ecc.)
CUFFIA: 1.000 ÷ 2.000 Ω di impedenza

TEORIA SUL FUNZIONAMENTO

I più esperti nel campo radio senz'altro conoscono il sistema di ricezione e tutti i suoi particolari. Tuttavia, poichè dedichiamo questo ricevitore a coloro che stanno iniziando a conoscere il mondo della radio e dei componenti elettronici, crediamo che sia cosa opportuna spiegare il funzionamento dell'apparato in questione, in maniera che successivamente i lettori siano in grado da soli di procedere a realizzazioni da loro stessi progettate.

Innanzi tutto diamo un accenno al tipo della trasmissione (modulazione di ampiezza): la stazione trasmittente manda nello spazio delle onde elettromagnetiche che contengono il suono da trasmettere nascosto nell'onda sotto forma di una grandezza elettrica: in trasmissione, cioè, si trasforma per mezzo di microfoni il suono in grandezza elettrica, e quindi si inse-

risce quetsa grandezza elettrica in un'onda che viene gettata nello spazio, ove si propaga alla velocità della luce. Così l'onda elettromagnetica (o onda radio) arriva molto indebolita per il cammino percorso alla nostra antenna ricevente che è collegata al circuito in parallelo L1 - C1 di sintonia. Questo circuito ha il compito seguente: poichè l'antenna riceve non solo una stazione, ma molte emittenti, occorre che venga operata una selezione (sintonizzazione) tra le varie onde arrivate sull'antenna, in modo da poter ottenere in uscita il suono di una sola stazione: se non ci fosse infatti questo circuito si riceverebbero un sacco di stazioni e nella cuffia non si capirebbe niente. Così, variando la capacità C1 si possono invece ricevere più stazioni, ma una sola alla volta.

Ora però abbiamo detto che il segnale sonoro è nascosto nell'onda radio sotto forma di segnale (o grandezza elettrica): per tirare fuori il suono occorre prima estrarre dall'onda radio la grandezza elettrica relativa e poi trasformare questa grandezza elettrica in suono o onda sonora. La prima parte del problema, ossia l'estrazione dall'onda radio dell'onda elettrica relativa al suono, è risolta ottimamente dal diodo a cristallo DG1, mentre la seconda parte del problema è risolta dalla cuffia che trasforma l'onda elettrica, ormai amplificata e cioè rinvigorita in potenza dai due transistori, in onda sonora, ossia in suono.

I circuiti amplificatori, con i transistori TR1 e TR2, come abbiamo detto, sono montati in serie; sono del tipo con emettitore comune, cioè con emettitore a massa e quindi permettono un buon guadagno di tensione e di potenza.

COSTRUZIONE

Esauriti i particolari teorici sul circuito della fig. 1 veniamo alla discussione dei dettagli costruttivi dello schema pratico della fig. 2.

Anzitutto occorre preparare il telaio, nel caso che si vogliano montare i transistori su zoccoletti analoghi a quelli delle valvole ma diversi per forma, zoccoletti che hanno il compito di evitare le saldature sui terminali del transistore, che potrebbero rovinarli con il calore sviluppato. Nel caso quindi che si vogliano usare gli zoccoletti, si suggerisce la forma del tealio come quello rappresentato nella nostra foto.

In ogni caso occorrerà applicare le boccole per l'antenna e la terra, le boccole per la cuffia, il condensatore variabile C1 e la bobina L1. L'antenna può essere ottenuta da un filo lungo da 3 a 9 m., teso (isolato) tra due punti di una stanza o sul tetto della casa, mentre la terra è ricavata per contatto con il rubinetto dell'acqua o del tubo del radiatore. Veniamo al gruppo L1 - C1: C1 è un normale condensatore variabile da 0 a 500 pF in aria o a mica con manopola di plastica: L1 è invece una bobina che si acquista già pronta, avvolta nel nucleo di ferrite: è infatti uno dei tanti tipi di bobina che serve di ricambio per i ricevitori a transistori portatili: occorre tenere presente che non bisogna fissare la bobina e il nucleo al telaio con fili di rame o di materiale conduttore: bisogna invece usare del materiale isolante, come ad esempio nastro adesivo o gommini. Il diodo DG1 è di tipo comune: deve essere inserito nel circuito con il catodo (punto rosso) verso il transistore TR1: è questa l'unica particolarità costruttiva. Per quanto riguarda i transistori, se si montano gli zoccoli, basta eseguire sul telaio i fori ad essi corrispondenti e quindi collegare i piedini ai vari punti del circuito elettrico.

Un'ultima particolarità riguarda il transistore: per sapere quale dei terminali corrisponde al collettore, basta osservare il punto rosso stampigliato sul corpo del transistore: il terminale più vicino è il collettore; il terminale al centro corrisponde alla base e quello più lontano all'emettitore. La pila è del tipo per transistori da 9 V; possono essere uaste anche due batterie da 4,5 V l'una, collegate in serie (capo + di una collegato al — dell'altra; i restanti capi liberi — e + sono così i poli a 9 V). La cuffia è di tipo normale da 1.000 o meglio da 2.000 Ω di impedenza.

Una volta dunque eseguito a puntino il cablaggio ossia il collegamento di tutti i componenti elettrici, non resta altro da fare che accendere la radio e ascoltare in cuffia. Anche voi, come lo siamo stati noi, rimarrete sorpresi per la chiarezza e la fedeltà del suono, e per la sensibilità e le prestazioni di questo semplice ed economico apparecchio. Il suo funzionamento è garantito e sicuro: se non fornisse le prestazioni previste, quasi certamente occorrerà rivedere i collegamenti fatti perchè sarà presente qualche errore oppure bisognerà verificare tutti i componenti, perchè molto probabilmente qualcuno di quelli da voi usato risulterà avariato.



REPARTO CONSULENZA

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « SISTEMA A », Reparto Consulenza, Via GLUCK, 59 - MILANO. I quesiti debbono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

GASTONE ANDREOLI - Golosine (Verona)

Gradirei sapere se è possibile avere un vostro schema per il montaggio di un caricabatterie di autoveicoli per 6-12 volts.

La costruzione di un caricabatterie universale e quindi professionale non è alla portata del dilettante, sia per l'alto costo sia per la non facile reperibilità del materiale occorrente, di tipo industriale. Non ce la sentiamo di propinarle uno schema che non le sarebbe di alcuna utilità.

ROCCHI PAOLO - Genova

Avendo intenzione di montare il radioricevitore Calypso ed avendo scarse cognizioni di Radiotecnica mi rivolgo a voi per sapere quanto segue:

Il modello Calypso è di difficile realizzazione?

Quanto tempo occorre per il montaggio?

Quali strumenti necessitano?

Sarebbe possibile ottenere uno sconto?

Se incontrassi particolari difficoltà potrei ottenere spiegazioni supplementari?

Intraprenda pure con tutta tranquillità il montaggio del Calypso. Esso è corredato di chiari schemi elettrici e pratici che lo rendono idoneo anche a chi non ha molta pratica di montaggi. Segua scrupolosamente le istruzioni e faccia attenzione: ad effettuare buone saldature, alla polarità dei condensatori elettrolitici, ad usare poco stagno sui piedini degli zoccoli delle valvole causa, a volte, di corto circuito con altri piedini.

Il tempo occorrente per il montaggio e la messa a punto, eseguiti con tutta calma, è di circa 8 ore. Gli attrezzi necessari sono: un saldatoio di tipo radio da 50-80 watt, cacciaviti e pinze.

Se le sorgessero difficoltà durante il montaggio o a montaggio ultimato, ci scriva e saremo ben lieti di fornirle qualunque delucidazione di cui avesse bisogno.

MARCO POZZENI - Milano

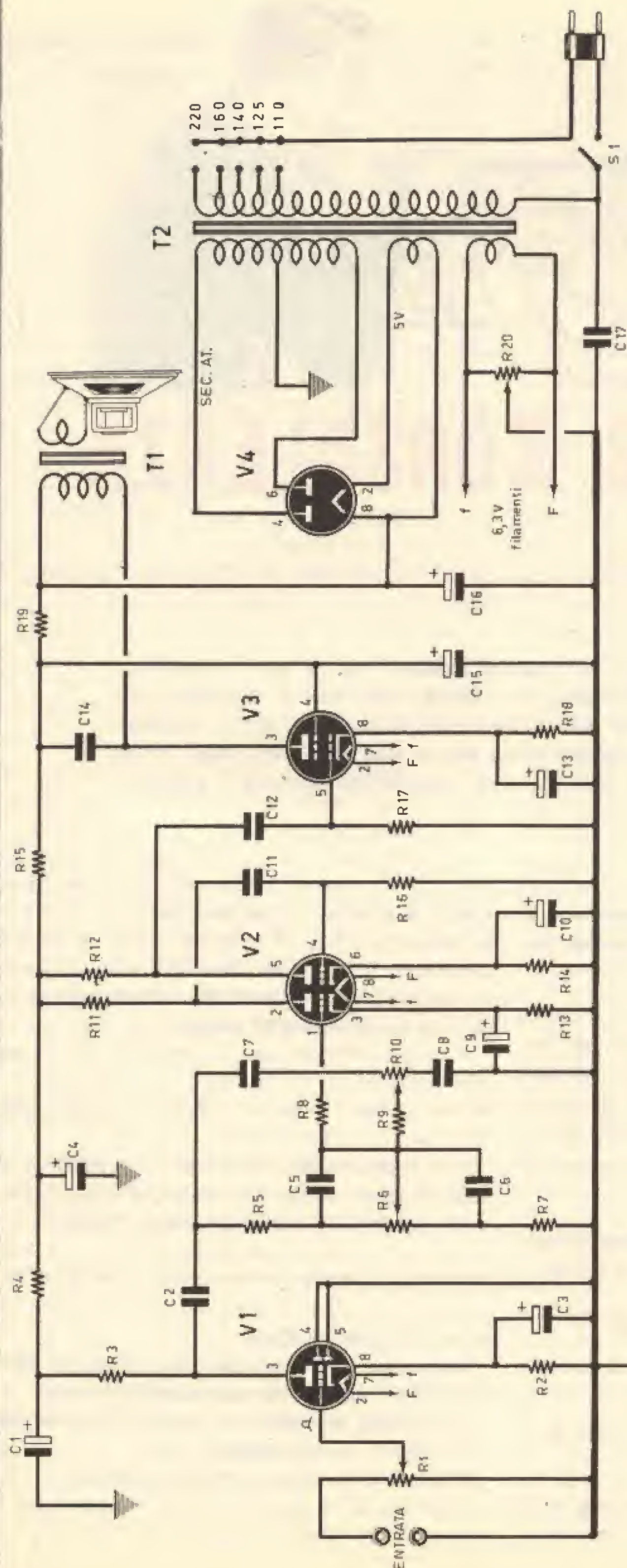
Desiderando attuare lo schema apparso a pag. 827 del n. 12 - 1965, desidererei avere alcuni chiarimenti:

Le modalità da seguire per pagarvi la cellula solare.

La capacità del condensatore C 3.

Il diametro del filo per avvolgere la bobina.

L'indirizzo di un negozio al quale rivolgermi per l'acquisto del materiale.



ERRATA CORRIGE

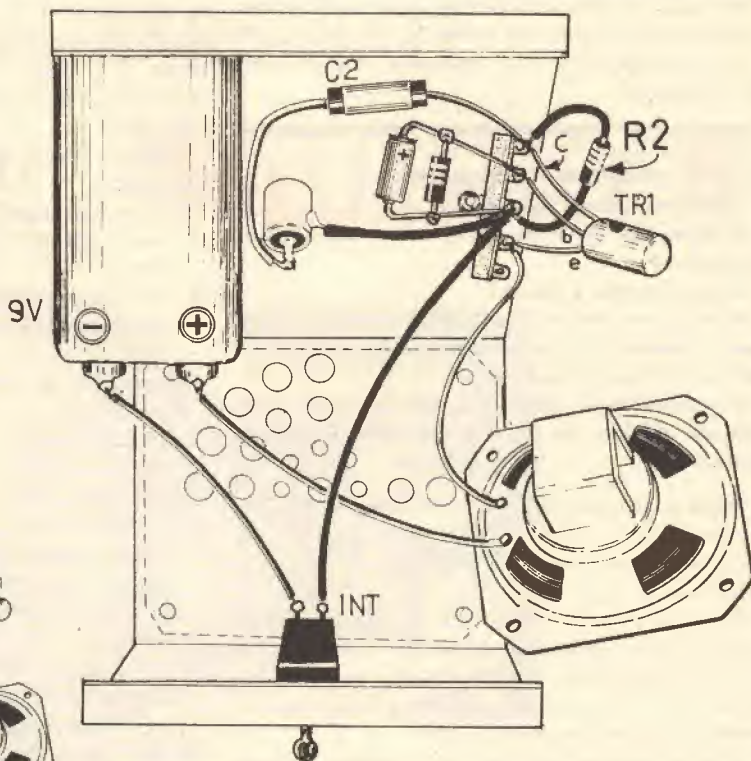
Nel nostro ultimo fascicolo di Febbraio '66 siamo incorsi in un grave errore tipografico. Grave, ma talmente banale, che senz'altro i nostri amici appassionati di radio avranno capito che non si è trattato di uno « svarione » tecnico ma proprio di un incidente tipografico. Nell'articolo pubblicato a pagg. 102-107 dedicato ad un bell'amplificatore, che noi abbiamo definito d'emergenza, a fianco dello schema di cablaggio è stato erroneamente stampato il circuito elettrico... di un ricevitore a 2 valvole! Come se per servire a tavola un profumato piatto di spaghetti, si portasse solo il sugo... senza gli spaghetti.

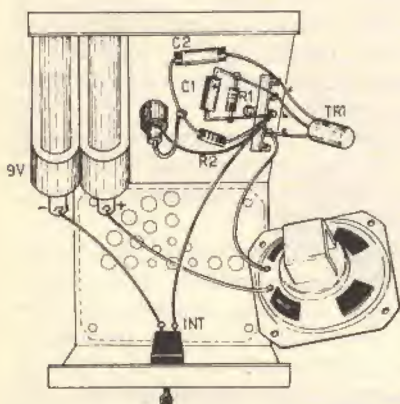
Vogliate scusarci, come noi siamo stati costretti, giocoforza, a perdonare la tipografia. È stato infatti quello di febbraio il primo fascicolo stampato qui a Milano, da una nuova tipografia i cui operai non hanno ancora avuto il tempo materiale di essere « rapiti » dall'irresistibile fascino della radio... Quando ciò avverrà, come già era accaduto per quelli della vecchia tipografia romana, potrete essere certi che proprio i tipografi saranno i primi a controllare anche eventuali distrazioni della redazione tecnica.

Ecco quindi qui a lato pubblichiamo lo schema elettrico dell'AMPLIFICATORE D'EMERGENZA. L'elenco dei componenti è pubblicato a pag. 106 del numero di febbraio. Si tratta di un amplificatore da pochi watt, non ad alta fedeltà, anzi distorce i suoni... eppure è interessantissimo, utile e versatile!

I COLLEGAMENTI ESATTI

Qualche lettore che ha realizzato il progetto pubblicato a pag. 120 del fascicolo di febbraio intitolato UN MICROFONO DA UN ALTOPARLANTE ci ha fatto gentilmente notare che tra lo schema elettrico e quello pratico vi era qualche differenza nei collegamenti. Da una verifica è risultata esatta la segnalazione e pertanto provvediamo a pubblicare lo schema pratico con le opportune correzioni; a confronto (più in piccolo) lo schema con i collegamenti sbagliati.





Effettui sul c.c.p. n. 3/49018 un versamento di L. 1950.
La capacità di C 3 è 1000 pF.
Il diametro del filo per avvolgere L 1 è di 0,20 mm. Il filo di rame dovrà essere del tipo smaltato. Le consigliamo, se avrà la possibilità di trovarlo, l'uso del filo Litz.
Si rivolga alla GBC - via Petrella - Milano.

FAVARI GIUSEPPE - Rotzo (Vicenza)

Mi servirebbe lo schema di un duplicatore di frequenza, vorrei portare la frequenza della rete da 50 a 100 c/s. Mi è stato detto da un tecnico che la cosa è possibile mediante una valvola elettronica.

Risolvere il suo problema è possibile anche se non semplicemente con l'uso di un tubo termionico, tenga conto dell'alta potenza che le occorre (10 watt). Lei ha purtroppo dimenticato di indicarci la forma d'onda che deve avere la tensione in uscita per cui siamo nell'impossibilità di evadere la sua richiesta.

Ci scriva e cercheremo di accontentarla.

POLLÀROLO LUIGI - Cortemilia (Cuneo)

Vi invio allegato alla presente un foglio in cui è descritto una trasmittente portatile. Gradirei mi inviaste, quanto prima, contro assegno la rivista cui tale foglio si riferisce in quanto manca la parte di foglio in cui è descritta la messa in funzione dell'apparecchio in questione.

Le sconsigliamo di intraprendere la costruzione del trasmettitore in oggetto in quanto esso è apparso da molti anni sulla nostra rivista ed oggi è tecnicamente superato. Ci permettiamo di consigliarla di rivolgersi verso progetti impieganti i transistors, come ad esempio quello apparso sul n. 1 - Gennaio 1966 della nostra rivista - che trasmet-

te sulla stessa lunghezza d'onda di quello di cui ella ci ha inviato lo schema ed è molto più moderno, di più facile messa a punto e, soprattutto, possiede l'oscillatore controllato dal quarzo, ciò elimina il difetto di tutti i piccoli trasmettitori e cioè l'instabilità della frequenza di trasmissione.

ELVEZIO MONTANORI - S. Biagio (Ferrara)

Vorrei porle alcune domande:

Il Bitransistor pubblicato sul n. 9-65 è adatto ad un principiante?

Quanto verrebbe a costare?

Nelle scorse edizioni di « SISTEMA A » avete pubblicato un progetto di saldatore elettrico? Se così fosse mi potreste segnalare il fascicolo?

A un apparecchio ricevente a transistor vorrei applicare una resistenza da 220 a 9 volt; come si potrebbe costruirla?

Anche se ha scarse cognizioni di radiotecnica, seguendo scrupolosamente l'articolo e i suoi schemi dovrebbe riuscirle facile la realizzazione del ricevitore « bitransistor », il cui costo si aggira sulle 3.000 lire.

Non è conveniente intraprendere la costruzione dilettantistica di un saldatoio in quanto con meno di 1.000 lire, potrà acquistarne uno di quelli in commercio costruito da ditte specializzate, mentre a costruirselo le verrebbe a costare certamente di più.

La terza domanda non è chiara. Ci sembra di capire che lei voglia alimentare a 220 volt, corrente alternata, un ricevitore transistors ora alimentato a 9 volt, corrente continua. In tale caso una resistenza di caduta non è sufficiente per risolvere il problema; le occorrè un alimentatore capace di portare la tensione da 220 volt a 9 volt e di raddrizzarla per trasformarla in corrente continua. Se questo è il suo intendimento, ci scriva ancora indicandoci il numero di transistors montati sul suo apparecchio; ciò per poter dimensionare convenientemente l'alimentatore.

LA
MICROCINESTAMPA
di PORTA GIANCARLO

CINERIPRESE CERIMONIE NUZIALI - BATTESIMI
ATTUALITÀ 8/16 M/M

STAMPA DUPLICATI 8 M/M B. N. E COLORI

SVILUPPO IN GIORNATA FILMS B. N.
1x8 - 2x8 - 9,5 - 16 M/M

RIDUZIONI B. N. E COLORI SU 8 M/M
DA QUALSIASI FORMATO

TORINO - VIA NIZZA 362/1 - Tel. 693.382

BACINELLA DI SVILUPPO

continua da pag. 208

Sciogliere in un litro di acqua prima il metol e poi il resto. La dissoluzione si farà in una bottiglia con tappo in modo da poter agitare bene. Per l'uso la temperatura del bagno è bene che sia sui 18°. Il tempo di sviluppo è di 20° circa.

Questo bagno ha le seguenti preziose caratteristiche:

1) fornisce negativi di grana fina;
2) non richiede esposizioni superiori al normale;
3) fornisce negativi di un giusto vigore;
4) equilibra negativi sottoesposti e sovraesposti;
5) consente lo sviluppo a tempo in bacinelle verticali;
6) non ha azione sensibile sulla gelatina anche durante i forti calori estivi;
7) ha lunga conservazione (il bagno dopo l'uso è rimesso in bottiglia piena e tappata; si conserva per alcune settimane ed è sempre pronto per l'uso).

Se si vuol spingere al massimo la finezza di grana si può dare alle pellicole una esposizione di 1 ½ 2 volte maggiore e sviluppare per 10-12 minuti anzichè per 20.

Con questo bagno si otterranno delle negative che hanno un giusto grado di contrasto come si richiede per una resa completa del chiaroscuro e si avvicinano a quella gradazione morbida cioè gamma 0,85 che è la più desiderabile. Il tempo di sviluppo in bacinelle verticali varia secondo questa tabella:

Temperatura	Tempo sviluppo
12°	32'
18°	20'
20°	12'

Per temperature intermedie valgono i tempi intermedi.

Il numero di pellicole che si può sviluppare con un litro di bagno è di 12 formato 6 x 9. Per altre pellicole o lastre il numero varia in proporzione della superficie. Dopo sviluppata la prima pellicola il tempo deve essere aumentato di 1' per ogni pellicola sviluppata successivamente.

L'impiego di gr. 5 di carbonato di sodio rende lo sviluppo più rapido e più morbido ma la grana tende ad aumentare lievemente.

SONO disponibili annate ARRETRATE di SISTEMA "a"



SE VI MANCA ***un'annata per completare la raccolta di questa interessante "PICCOLA ENCICLOPEDIA" per arrangisti, è il momento per approfittarne***

POSSIAMO INVIARVI dietro semplice richiesta, con pagamento anticipato o in contrassegno le seguenti annate:

1955 . . .	L. 2000	1959 . . .	L. 2000
1956 . . .	L. 2000	1960 . . .	L. 2000
1957 . . .	L. 2000	1961 . . .	L. 2000
1958 . . .	L. 2000	1962 . . .	L. 2000

indirizzate le vostre richieste a:

"SISTEMA A" Via Gluck, 59 - Milano

rimettendo l'importo sul conto corrente postale n. 3/49018

Un Hobby che apre le vie del futuro

STUDIO DECLE·MILANO

IN BREVE TEMPO... FACILMENTE..!

Oggi può anche essere un HOBBY, ma in breve tempo Vi troverete padroni di una specializzazione che Vi apre un futuro di successo e di soddisfazione personale, oltre che di notevole vantaggio economico.

Questa è certamente la Vostra aspirazione! Non aspettate ancora: IN BREVE TEMPO, FACILMENTE, comodamente a casa Vostra, seguendo un corso per corrispondenza moderno, pratico, entusiasmante, Vi specializzerete

- **RADIOTECNICO**
- **TECNICO MECCANICO**
- **ELETTROTECNICO**
- **TECNICO EDILE**

In un tempo in cui la specializzazione è tutto, seguite le Vostre aspirazioni: in esse è il Vostro successo.

Compilate il buono qui sotto e speditelo subito in una busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE - VARESE

(oppure scrivete il Vostro nome ed il Vostro indirizzo su cartolina postale indicando il numero di questo buono e il corso che Vi interessa)

Vi spediremo subito, gratuitamente e senza alcun impegno, il meraviglioso opuscolo illustrativo del corso che Vi interessa.

BUONO 703

SCRIVERE IN STAMPATELLO

COGNOME ____________

NOME ____________

VIA ____________ N. ___

ABITANTE A ____________

PROV. ____________

indicate il corso che vi interessa

☐ **RADIO** ☐ **ELETTRICO**

☐ **EDILE** ☐ **MECCANICO**

